آزمون خاک رویکردی مناسب برای پایداری خاک و تولید

علیرضا جعفرنژادی، سید محمدهادی موسوی‌فضل[۱]، مریم جوادزاده[۲]
۱و۲ :به‌ترتیب اعضای هیات علمی و کارشناس بخش تحقیقات خاک وآب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات،آموزش و ترویج کشاورزی

چکیده

در سالهای اخیر بی‌توجهی موضوع خاک، باعث کاهش کیفیت و کمیت این منبع و در نهایت کاهش پایداری تولیدات کشاورزی گردیده است. آزمون خاک در اراضی کشاورزی از رویکردهای صحیح به منظور تعیین و حفظ میزان عناصر غذایی خاک می‌باشد. به این منظور تعدا ۱۳۲ نمونه خاک از عمق خاک سطحی از مناطق غرب (دشت‌ازادگان و حمیدیه)، مرکز (باوی) و شرق (بهبهان) به مساحت ۱۵۰۰ هکتار در استان خوزستان انجام شد. نتایج نشان داد، در بیشتر از ۸۰ درصد نمونه‌ها مقدار شوری خاک بالاتر از ۴ دسی‌زیمنس بر متر، ۹۵ درصد نمونه‌ها دارای کربن آلی کمتر از یک درصد، ۷۵ درصد نمونه‌ها میزان فسفر کمتر از ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و در ۵۰ درصد نمونه‌ها میزان پتاسیم کمتر از ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. این نتایج حاکی از افت کیفیت و حاصلخیزی خاک بوده و به عبارت دیگر سبب ایجاد ناپایداری در بخش و تولیدات کشاورزی خواهد شد. بنابراین آزمون خاک رویکردی مناسب برای ایجاد تولید و خاک پایدار است.

واژه های کلیدی: آزمون خاک، ویژگی‌های شیمیایی، پایداری، خوزستان

مقدمه

مدیریت بهره‌برداری از خاک در سال‌های اخیر، وضعیت حاصلخیزی خاک و عدم جایگزینی عناصر برداشت شده از خاک از مهمترین عوامل محدود کننده و موثر در کاهش عملکرد و تولید در کشت محصولات مختلف می‌باشد. این موضوع به دلیل مدیریت نامطلوب خاک، عدم مصرف کودهای با کیفیت و مناسب، و عدم رعایت تناوب در خاک ایجاد شده است به طوری که سبب تخلیه خاک از عناصر مورد نیاز گیاه و درنهایت کاهش عملکرد محصولات شده است. مدیریت بهینه و متعادل عناصر غذایی از جمله الزامات موجود در یک برنامه عملیات مناسب کشاورزی است. عملیات مناسب کشاورزی، مجموعه فعالیتهای زراعی است که در آن پایداری تولید از لحاظ زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی مدنظر قرار میگیرد. عملیات مناسب کشاورزی، شامل سلسله کدها، استانداردها و قوانینی است که ایمنی و کیفیت محصول را در جیره غذایی جامعه از طریق استفاده بهینه از منابع طبیعی تضمین مینماید. به علاوه این عملیات شامل مجموعه قوانین لازم برای حفظ سلامت کارگران و شاغلین بخش کشاورزی، بهبود شرایط کار و ایجاد فرصتهای بازاریابی جدید برای محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه نیز می‌باشد (مشیری و همکاران، ۱۳۹۳). میزان برداشت عناصر غذایی از خاک بوسیله گیاهان در نسبت‌های خاصی رخ میدهد به طوری که هاولین و همکاران(۲۰۰۴) میزان برداشت عناصر غذایی پرمصرف از خاک در محصولات مختلف به صورت زیر نشان داد: 100(N) - 15(P) - 80(K) - 30(S) - 30(Ca) - 15 (Mg) – 0.50(Fe) - 0/30(Mn) -0.20(Zn) -0.10(Cu) – 0.05 (B) وانگ و همکاران (۲۰۰۷) عنوان کردند که مدیریت خاص مکان تغذیه گیاهی نقش بسزایی در افزایش عملکرد و تعادل خاک از طریق تامین ذخائر خاک و جبران و در اختیار گذاشتن عناصر غذایی بهینه دارد. این موضوع (تغذیه خاص مکان عناصر غذایی) به طور کلی سبب فزایش و بهبود کارایی استفاده از عناصر غذاییی و بازگشت بیشتر انها از طریق مدیریت بهتر کودها خواهد شد (Ortiz-Monasterio and Raun 2007). بررسی نشان داد که در ۱۳ کشور در جنوب شرق آسیا با استفاده از مدیریت خاص مکان عناصر غذایی سبب افزایش عملکردی به میزان ۱۳ درصد میانگین دوره سه ساله شده است ((Pasuquin et al. 2014))

امروزه آزمون خاک یکی از حلقه‌های مدیریت خاص مکان عناصر غذایی بوده، که بر اساس ظرفیت خاک و نیاز گیاه استوار است و از روش‌های موثر در توصیه بهینه و مصرف متعادل کودهای شیمیایی است (Singh و همکاران، ۲۰۱۵). با توجه به نقش مهم مدیریت عناصر غذایی در افزایش و پایداری محصولات کشاورزی و همچنین عدم صحیح مصرف کوهای شیمیایی و احتمال تخلیه شدن خاک از عناصر غذایی و افزایش شوری انجام این تحقیق ضرورت داشت.

مواد و روش‌ها

برای انجام این پژوهش محدوده ای از مزارع غرب ، مرکز و شرق استان خوزستان گه در ساله های اخیر محصولات کشاورزی به ویژه گندم در انها کشت شده انتخاب گردید. بر این اساس مساحت به صورت وزنی به وسعت ۱۵۰۰ هکتار مشخص و در هر ۱۰ هکتار یک نمونه مرکب از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری خاک برداشت شد. به این منظور تعداد ۱۳۲ نمونه خاک از مناطق غرب (دشت‌ازادگان و حمیدیه)، مرکز (باوی) و شرق (بهبهان) به مساحت ۱۵۰۰ هکتار در استان خوزستان برداشت شد. نمونه های مذکور پس از اماده شدن برخی از خصوصیات شیمیایی نظیر پ‌هاش (در گل اشباع) و مقدار شوری در عصاره اشباع خاک اندازه گیری شد. همچنین، میزان کربن‌الی به روش والکلی-بلک، فسفر به روش اولسن و مقدار پتاسیم خاک با استفاده از استات آمونیوم و بوسیله دستگاه فلیم فتومتر اندازه گیری شد. سپس نتایج حاصل با استفاده از نرم‌افزار اکسل و نرم‌افزار آماری SPSS18 تجزیه و در نهایت تحلیل گردید.

نتایج و بحث

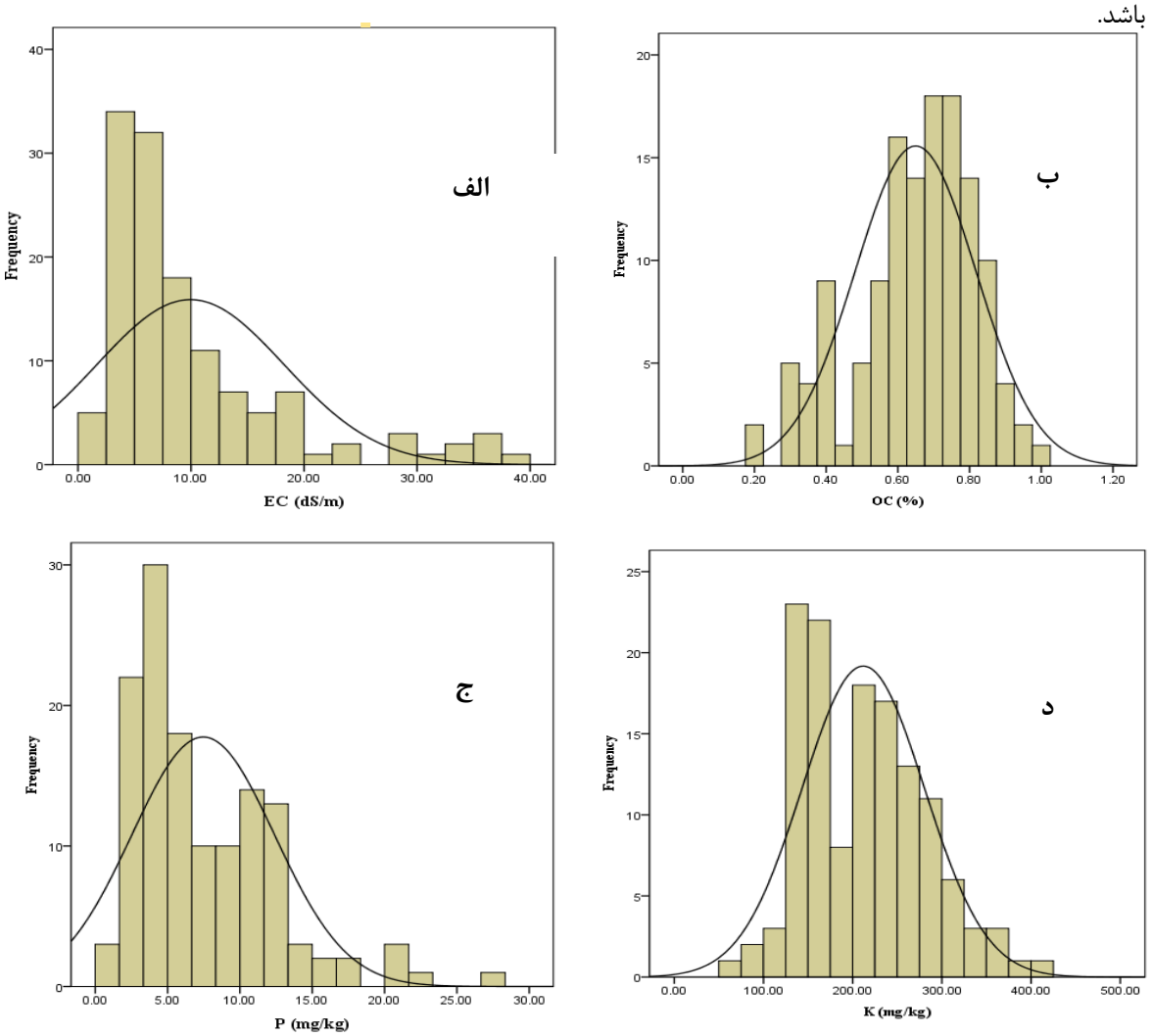
نتایج حاصل از میانگین خصوصیات مورد مطالعه در جدول یک نشان داده شده است.

جدول ۱- برخی آماره‌های توصیفی خصوصیات اندازه گری شده در خاک‌های مورد مطالعه

ویژگی / آماره	پ‌هاش	شوری (dS/m)	کربن آلی (درصد)	فسفر (mg/kg)	پتاسیم (mg/kg)
میانگین	۷/۳۷	۹/۹۴	۰/۶۵	۷/۴۶	۲۱۱/۹
انحراف معیار	۰/۲	۸	۰/۱۶	۴/۹	۶/۸
چولگی	۰/۱۲	۱/۷۷	-۰/۵۹	۱/۳	۰/۵۲

با توجه به نتایج جدول یک مشخص شد که خاک‌های مورد مطالعه از نظر وضعیت شوری نامطلوب بوده و میانگین این خصوصیت بیش از دو برابر شوری خاک در حالت غیرشور بود. بررسی وضعیت کرن آلی بیانگر فقر موادآلی در خاک‌های مورد مطالعه می باشد. به عبارت دیگر مدیریت خاک به نحوی بوده است که این بخش آلی خاک از وضعیت نامطلوبی برخوردار است. بررسی وضعیت فسفر خاک نشان داد که میانگین این عنصر در خاک‌های مورد مطالعه مطلوب نمی باشد اگر حد بحرانی این عنصر برای گندم ۱۵ میلیگرم در کیلوگرم باشد، بدین مفهوم است که خاک‌های مورد مطالعه از این نظر دچار فقر فسفر می باشند. وضعیت عنصر پتاسیم با توجه به نوع رس منطقه و حد بحرانی این عنصر(۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم) در حال حاضر در مرز مطلوب بودن است به عبارت دیگر مقدار این عنصر در طی سال های گذشته به دلیل انجام کشت‌های متراکم و عدم مصرف کودهای پتاسیمی روندی نزولی و تخلیه به خود گرفته است (مشیری و همکاران، ۱۳۹۳).

بررسی روند تغییرات میزان شوری، پ‌هاش، کربن‌آلیف فسفر و پتاسیم در شکل یک نشان داده شده است. بر اساس نتایج حاصل این شکل مشخص گردید که وضعیت شوری در منطقه مورد مطالعه نرمال نبوده و دارای چولگی به سمت چپ میب اشد. نکته حائز اهمیت در این خصوص افزایش فراوانی میزان شوری در خاک‌های مورد بررسی است به طوری که بیشتر از ۸۰ درصد از خاک مورد مطالعه دارای شوری بیشتر از ۴ دسی‌زیمنس بر متر می باشد. حداکثر شوری در این خاک ه به مقادیر بیشتر از ۲۵ دسی‌زیمنس بر متر اندازه‌گیری شده است از مهمترین عوامل افزایش شوری در این اراضی می‌توان به مدیریت‌های نامناسب آبیاری، سنگین بودن بافت خاک، نامناسب بودن سیستم زهکشی، بالابودن آب زیرزمینی و همچنین تبخیر و تعرق بالا در منطقه می باشد.



شکل ۱- روند تغییرات شوری (الف) کربن‌الی (ب)، فسفر (ج) و پتاسیم (د) در خاک‌های مورد مطالعه

نتایج حاصل از بررسی میزان کربن‌آلی در خاک‌های مورد مطالعه نشان داد که ۹۵ درصد از خاک‌های مورد مطالعه دارای کربن‌الی کمتر از یک درصد می‌باشند. این موضوع بیانگر این مطلب است که فقر ماده الی به عنوان منبع اصلی تامین انرژی برای موجودات خاکزی ناکافی بوده و بر عملکرد این بخش از خاک تاثیر بسزایی دارد. از سوی دیگر موادالی نقش مهمی در بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک نظیر ساختمان خاک، تهویه و تخلخل و نفوذپذیری آب و هوا دارند. بررسی انجام شده در این خصوص نشان داده است که بسیاری از خصوصیات فیزیکی خاک شرایط نامطلوب دارند و این موضوع بر پایداری عملکرد و تولید پایدار بسیار موثر بوده است (جعفرنژادی و همکاران، ۱۳۹۳).

وجود سطح مناسب عناصر غذایی در خاک در ایجاد پایداری تولید کشاورزی بسیار مهم است. بر اساس نتایج شکل ۱ مقدار فسفر قابل جذب در خاک‌های مورد مطالعه در بیشتر از ۷۵ درصد کمتر از ۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم خاک بود. این موضوع نشان دهنده نامناسب بودن غلظت این عنصر برای محصولی استراتژیکی مثل گندم است. از مهمترین علل کاهش سطح این عنصر در خاک‌های مورد مطالعه عدم اطلاع کشاورزان از میزان عناصر موجود در خاک، کاهش کیفیت کودهای شیمیایی (تا قبل از اجرای قانون کود)، افزایش قیمت کودهای شیمیایی فسفری و عدم استفاده بهره‌برداران از مقدار مناسب و توصیه شده کودهای فسفری در این ارتباط می‌باشد (جعفرنژادی و همکاران، ۲۰۱۲).

از عناصر مهم و تاثیرگذار بر افزایش و پایداری تولید محصولات کشاورزی پتاسیم است. بر اساس نتایج حاصل (شکل۱)، مقدار این عنصر در بیشتر از ۵۰ درصد از خاک‌های مورد مطالعه کمتر از ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوم بدست آمد. با توجه به نقش کلیدی این عنصر در افزایش تحمل گیاه به انواع تنش‌ها نظیر شوری، خشکی، گرما، خوابیدگی و سرما کاهش این عنصر در این خاک‌ها بر پایداری تولید نقشی کاهشی خواهد داشت (ملکوتی، ۱۳۹۳). از مهمترین علل کاهش غلظت این عنصر در خاک‌های زیر کشت در منطقه مورد مطالعه عدم اطلاع کافی بهره‌برداران از نقش کلیدی و حیاتی این عنصر در افزایش تولید، مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی، وجود تفکر مناسب بودن مقدار پتاسیم در خاک های منطقه و عدم توجه به نیازهای گیاهان می‌باشد (ملکوتی، ۱۳۹۳، جعفرنژادی و همکاران، ۱۳۷۶). بر اساس نتایج پژوهش‌ها در این خصوص مقدار پتاسیم خاک‌های استان با توجه به میزان و نوع رس ۰(ایلایت) بالاتر از ۵۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم گزارش شده بود (جعفرنژادی و همکاران، ۱۳۹۳). در پژوهشی که در خاک‌های تخلیه شده از این عنصر در خصوص تعیین ظرفیت تثبیت و نوع در خوزستان انجام شد، نتایج نشان داد که ظرفیت تثبیت خاک به حدود ۹۰۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار بوده و نوع رس غالب ورمیکولایت تعیین شد (جعفرنژادی و همکاران، ۱۳۷۶).

با توجه به نتایج حاصل مشخص گردید که عدم توجه به وضعیت حاصلخیزی خاک و بهره‌برداری گسترده از منابع خاک سبب کاهش کیفیت خاک از نظر خصوصیات شیمیایی و عناصر غذایی گردیده است. بر این اساس اگر خاک به عنوان نهاده‌ای موثر و تاثیرگذار بر پایداری تولیدات کشاورزی در نظر گرفته شود، ضرورت توجه به پتانسیل و شرایط خاک از مهمترین اولویت‌ها برای حفظ این منبع می‌باشد. بنابراین آزمون خاک قبل از هرگونه کشت و بهره‌برداری از خاک قادر خواهد بود که نشان دهد چه نوع استفاده از خاک امکان پذیر بوده، و چه مقدار عناصر غذایی باید از طریق نهاده‌ها تامین شود تا پایدار تولید و کیفیت خاک خفظ گردد.

منابع

جعفرنژادی، ع.ر. ۱۳۷۶. بررسی اثرات پتاسیم و ریزمغذی‌ها بر عملکرد کمی و کیفی نیشکر در خوزستان. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران.

مشیری ، ف، محمد مهدی طهرانی، علی اصغر شهابی، پیمان کشاورز، زهرا خوگر، ولی فیضی اصل، هادی اسدی رحمانی، سعید سماوات، محمد حسین سدری، ناصر رشیدی، سعید سعادت و زهرا خادمی. ۱۳۹۳. دستورالعمل مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه گندم. موسسه تحقیقات خاک و آب. سازمان تحقیات آموزش و ترویج کشاورزی. وزارت جهاد کشاورزی.

ملکوتی، م.ج. ۱۳۹۳. توصیه بهینه کود برای محصولات کشاورزی. نشر مبلغان. تهران

Havlin, JL, JD Beaton, SL Tisdale and WL Nelson. 2004. "Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management". 7th eds. Pearson and Prentice-Hall Upper Saddle

Jafarnejadi, A.R., H. Homaee, G. Sayyad, M. Bybodi. 2012. Evaluation of main soil properties affecting Cd concentrations in soil and wheat grains on some calcareous soils of Khuzestan province. Journal of Water and Soil Conservation 19 (2): 149-164. (In Persian).

Pasuquin JM, Pampolino MF, Witt C, et al (2014) Closing yield gaps in maize production in Southeast Asia through site-specific nutrient management. F Crop Res 156:219– 230. doi: 10.1016/j.fcr.2013.11.016

Panek JA, Matson PA, Ortíz-Mona Pasuquin JM, Pampolino MF, Witt C, et al (2014) Closing yield gaps in maize production in Southeast Asia through site-specific nutrient management. F Crop Res 156:219– 230. doi: 10.1016/j.fcr.2013.11.016

Peng S, Buresh RJ, Huang J, et al (2010) Improving nitrogen fertilization in rice by site-specific N management. A review. Agron Sustain Dev 30:649–656. doi: 10.1051/agro/2010002

Peng S, Buresh RJ, Huang J, et al (2010) Improving nitrogen fertilization in rice by sitespecific N management. A review. Agron Sustain Dev 30:649–656. doi: 10.1051/agro/2010002

Singh V, Shukla A, Singh M, et al (2015) Effect of sitespecific nutrient management on yield, profit and apparent nutrient balance under pre-dominant cropping systems of Upper Gangetic Plains. Indian J Agric Sci 85:43–51.

Wang G, Zhang QC, Witt C, Buresh RJ (2007) Opportunities for yield increases and environmental benefits through sitespecific nutrient management in rice systems of Zhejiang province, China. Agric Syst 94:801–806. doi: 10.1016/j.agsy.2006.11.006

Soil testing is an approach for soil and sustainable agriculture

A.R. Jafarnejadi, S.Y.D. Mousavifazl[1], M. Javadzadeh[2]
1,2-Secintific members and expert (respectively) of Soil and Water Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, ARREO, Iran

Abstract
In recent years, regardless to the soil subject, cause decreasing the quality and quantity of the soil resource has been reduced in the sustainability of agricultural production. Soil testing on agricultural lands is an approach to determine and maintain the soil nutrition elements. For this purpose, 132 soil samples were taken from topsoil (0-30cm) of the West (Dashtazadgan and Hamidieh), center (Bavi) and East (Behbahn) with an area of 1,500 hectares in Khuzestan region. Results showed that, more than 80% of the amount of soil salinity higher than 4 (dS/ m), 95% of the organic carbon of less than one percent, 75 percent of the phosphorus less than 10 (mg/kg) and 50 percent of your potassium level less 200 (mg/kg). The results indicate that the loss of soil quality and fertility and finally will be instability in the agricultural production. So that, The soil test can approach for creating sustainable production and soil

Keywords: (Soil testing, Soil chemical properties, Sustainability, Khuzestan)