استفاده از تانسیونیک در بررسی تغییرات واکنش عصاره خاک (pH)، تحت ۴ تواتر کودی در سیستم کودآبیاری قطره ای

میراحمدموسوی‌شلمانی، نصرت‌اله‌ثاقب، علی‌خراسانی، سعداله تیموری، حسین عباسعلیان، بهنام ناصریان خیابانی
مرکزتحقیقات‌کشاورزی وپزشکی هسته‌ای، بخش کشاورزی هسته ای، گروه کاربرد تکنیکهای هسته‌ای در مدیریت خاک و آب

مقدمه

اهمیت محلول خاک در مطالعات زیست محیطی سالها پیش از این توسط "جافی"[1] (۱۹۳۳) بیان گردید (۳). محلول خاک اطلاعات ذی قیمتی در خصوص روابط متقابل فاز جامد و محلول فراهم آورده و داده های مفیدی در رابطه با ظرفیت خنثی سازی اسیدیته[2] (ANC) در سیستم خاک و همچنین میزان جنبش آلاینده های آبهای زیر زمینی فراهم می آورد (۱). شیمی محلول خاک میتواند همچون یک عامل حساس، جهت کالیبراسیون و مدلهای تئوریک انتقال محلول سودمند واقع گردد(۶). در طی قرن اخیر روشها و ادوات متنوعی جهت جمع آوری محلول خاک پیشنهاد و مورد استفاده قرار گرفته و متعاقبا" نتایج متناقضی نیز در نشریات منتشره گزارش گردیده است (۲). از ادوات نمونه گیری محلول خاک (با مکانیزم عبور محلول از خلل و فرج مویینه) میتوان به روشهای لایسی متر کششی، نمونه گیر آب خاک، نمونه گیر سرامیکی خلل و فرج دار، استخراج کننده آب خاک و تانسیونیک[3] اشاره نمود (۲). اساس دستگاه تانسیونیک همانند دستگاه تانسیومتر میباشد. آزمایشات متعدد اثبات نموده است که پس از گذشت ۸ روز، ترکیبات یونی محلول موجود در کپسول سرامیکی و عصاره خاک به تعادل خواهند رسید. در این زمان با استفاده از لوله های مویین موجود در داخل دستگاه میتوان عصاره مزبور را استخراج نموده و مورد آزمایش قرار داد (۴). عدم نیاز به نمونه برداری از خاک، قابلیت نمونه گیری های متعدد از محیط ریشه یک بوته گیاهی منفرد را به این روش میدهد (۵). در این بررسی سعی گردیده تا تغییر و تحول pH عصاره خا ک در طول دوره رویش گیاه گوجه فرنگی مورد بررسی قرار گرفته و تاثیر ۴ تواتر کود رسانی (تحت سیستم کودآبیاری قطره ای) مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

مواد و روشها

بمنظور بررسی تغییر و تحول واکنش عصاره خاک تحت سیستم کودآبیاری قطره ای، آزمایش در قالب کرت خرد شده[4] با طرح پایه RCB در دو سطح فاکتور اصلی (تناوبهای کود دهی و اعماق پروفیل خاک) و یک سطح فاکتور فرعی (دوره های برداشت محصول) در مرکز تحقیقات کشاورزی وپزشکی هسته ای (مزرعه زعفرانیه) اجراء گردید. سیستم کودآبیاری قطره ای بصورت شانزده کرت (هرکدام به ابعاد ۱۰*۳ متر مشتمل بر ۶۰ گیاه) در چهار تکرار به اجراء در آمد. تعیین پلان کودی N ، P و K براساس موجودی عناصر غذائی خاک (بالاتر از Margins value)، سطح خیس شده سیستم آبیاری قطره ای (۳۵٪) و راندمان مصرف کودهای سه گانه تحت این سیستم (K=٪۸۵ ، P=٪۳۰ و N=٪۸۰) صورت گرفت. تزریق عناصر کودی در سیستم آبیاری، توسط یک دستگاه پمپ تزریق کودانجام شد. نیاز آبیاری بر اساس داده های طشتک تبخیر کلاس A تعیین گردیده و به منظور کنترل پروفیل رطوبتی و تصحیح جداول آبیاری از دستگاه نوترون متر استفاده شد. ۳۶ دور آبیاری (به فواصل دو روز در میان) جهت تمامی تیمارها اعمال گردید. جهت تقسیط سطوح کودی، دوره های تناوب ۳۶، ۱۸، ۱۲ و ۹ روزه، به ترتیب برای تیمارهای T۱، T۲، T۳ و T۴ اعمال گردید.

---

[1]-Joffe

[2]-Acid-neutralizing capacity

[3]-Tension lysimeter - Soil water sampler - Porous ceramic sampler - Soil water extractor - Tensionic.

[4]- Split Split Plot

برنامه ریزی کودی بصورتی طراحی شده بود تا تیمارهای T1 در تمامی مقاطع آبیاری، از عناصر کودی بهره مند گردد. در تیمار T2 متعاقب هر آبیاری بدون حضور کود و در دور بعد، کود دهی به میزان ۲ برابر صورت پذیرفت. مطابق با همین روش، سطوح کودی ۳ و ۴ برابر در تناوبهای ۱۲و ۹ روزه به ترتیب جهت تیمارهای T3 و T4 اعمال گردید. در نهایت پس از انقضاء دوره رشد، تمامی تیمارها سطوح کودی یکسان دریافت نمودند. جهت عصاره‌گیری محلول خاک، سه تانسیونیک در اعماق ۲۰، ۴۰ و ۶۰ سانتی متر و در اطراف ۳ گیاه مرکزی هر کرت نصب گردید. نمونه گیری هر ۱۲ روز یکبار و در ۷ مرحله (۵۹، ۷۱، ۸۳، ۹۵، ۱۰۷، ۱۱۹ و ۱۳۱ روز پس از کاشت گیاه) صورت گرفت و سعی گردید تا تناوب عصاره گیری ها در فواصل زمانی بین دو کوددهی واقع شود. عصاره ها پس از استخراج، در قوطی پلاستیکی (با درب مضاعف) به آزمایشگاه منتقل گردیده و pH آنها مستقیما" توسط دستگاه pH meter Orion SA250 اندازه گیری شد.

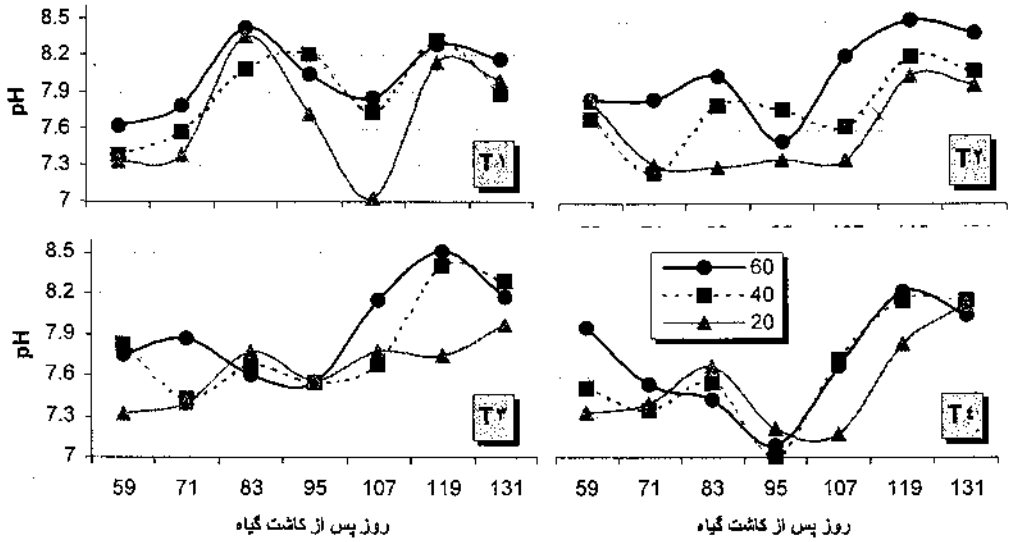
نتایج و بحث

جدول ۱ تغییرات pH در سه عمق خاک، ۷ مرحله نمونه برداری و ۴ تواتر کود رسانی در سیستم کود آبیاری قطره ای را نشان می دهد. آزمون مقایسه میانگین ها در سطح ۵ درصد مؤید این مطلب می باشد که جدا از نحوه بکارگیری کود، بیشترین pH در عمق ۶۰ سانتی متر ملاحظه گردیده (۷/۹۷) و اعماق ۲۰ و ۴۰ سانتی متر با میانگین pH ۷/۷ در سطح متفاوت قرار گرفته اند. در مقایسه تواتر مختلف کود دهی، تیمار T4 کمترین pH را شامل گردیده (۷/۶۶) و سایر تیمارها با میانگین pH ۷/۸ در یک گروه جای گرفته اند. pH عصاره خاک در طی روزهای ۵۹ و ۷۱ روز بعد از کاشت کمترین میزان را به خود اختصاص داده (۷/۵۷) و در خلال ششمین و هفتمین دور عصاره گیری، به ماکزیمم مقدار خود یعنی ۸/۲ رسیده است. در این راستا شکل ۱ تاثیر تواتر استعمال کود اوره در اعماق مختلف پروفیل خاک را نشان میدهد.

جدول ۱- تغییرات pH عصاره خاک تحت ۴ تواتر کودرسانی، سه عمق خاک و ۷ مرحله نمونه برداری

تاریخ نمونه برداری	T1			T2			T3			T4		
	عمق خاک cm			عمق خاک cm			عمق خاک cm			عمق خاک cm		
	۲۰	۴۰	۶۰	۲۰	۴۰	۶۰	۲۰	۴۰	۶۰	۲۰	۴۰	۶۰
۵۹	۷/۳۳	۷/۳۹	۷/۶۲	۷/۸۵	۷/۷۰	۷/۸۶	۷/۳۲	۷/۸۳	۷/۷۵	۷/۳۴	۷/۵۲	۷/۹۷
۷۱	۷/۳۹	۷/۵۷	۷/۷۹	۷/۳۲	۷/۲۵	۷/۸۶	۷/۴۰	۷/۴۳	۷/۸۷	۷/۴۰	۷/۳۵	۷/۵۴
۸۳	۸/۳۶	۸/۰۹	۸/۴۳	۷/۳۰	۷/۸۱	۸/۰۵	۷/۷۷	۷/۶۷	۷/۶۰	۷/۶۸	۷/۵۶	۷/۴۳
۹۵	۷/۷۲	۸/۲۱	۸/۰۵	۷/۳۶	۷/۷۸	۷/۵۱	۷/۵۶	۷/۵۵	۷/۵۵	۷/۲۲	۷/۱۰	۷/۰۹
۱۰۷	۷/۰۳	۷/۷۴	۷/۸۵	۷/۳۶	۷/۶۴	۸/۲۲	۷/۷۷	۷/۶۸	۸/۱۵	۷/۱۸	۷/۷۳	۷/۶۸
۱۱۹	۸/۱۴	۸/۳۳	۸/۲۹	۸/۰۶	۸/۲۲	۸/۵۲	۷/۷۴	۸/۴۰	۸/۵۱	۷/۸۵	۸/۱۸	۸/۲۴
۱۳۱	۷/۹۹	۷/۸۹	۸/۱۷	۷/۹۸	۸/۱۰	۸/۴۱	۷/۹۷	۸/۲۹	۸/۱۷	۸/۱۴	۸/۱۸	۸/۰۶

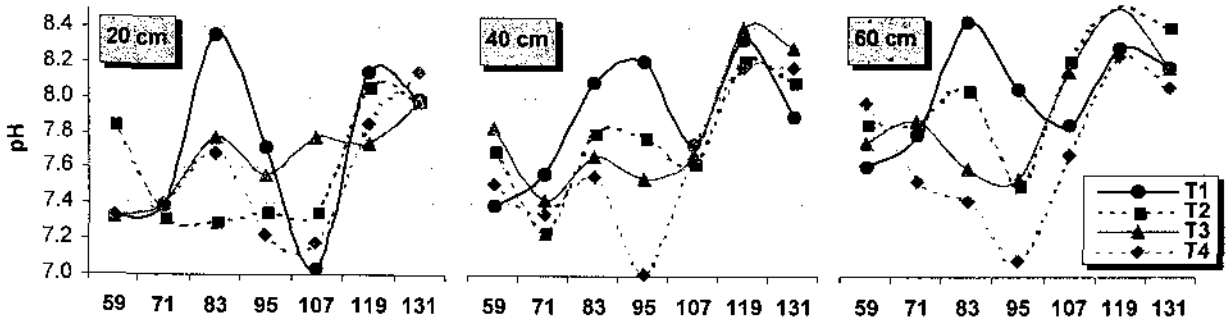
همانطوری که ملاحظه می گردد در طی دوره های سوم تا پنجم (۸۳ لغایت ۱۰۷ روز پس از کاشت) pH عصاره خاک (در تمامی تیمارها) سیر نزولی داشته است.چنین به نظر میرسد که به علت بادهای گرم در منطقه کرج (مصادف با این دوره) و ریزش جوانه های گل و متعاقب آن صدمات قارچی و ویروسی، رویش گیاه تحت تاثیر قرار گرفته است. با توجه به مراقبت های ویژه به عمل آمده، اگرچه مشکل مرتفع گردید اما در خلال این مدت جذب عناصر کودی (توسط گیاه) تحت تاثیر قرار گرفته و بدیهی است که نتیجه افزایش اسید فسفریک (به عنوان منبع کود فسفره) و کاهش تقاضای مصرف آن توسط گیاه، کاهش pH خاک خواهد بود. لذا به نظر میرسد کاهش و یا قطع عملیات کوددهی در خلال دوره بیماری گیاه تا حدی میتواند از اثرات سوء آن بکاهد.



شکل ۱- تاثیر تواتر استعمال کود اوره در pH عصاره خاک (تانسیونیک)در اعماق مختلف پروفیل خاک

بررسی شکل فوق همچنین مؤید این نکته می باشد که دامنه تغییرات pH عصاره تانسیونیک در طول دوره رویش گیاه به میزان ۱/۵ واحد بوده (۷ الی ۸/۵) و در عمق ۲۰ سانتی متر خاک بیشترین نوسان pH خاک ملاحظه گردیده است. همانطوریکه ملاحظه میشود در اتمام دوره رویش گیاه، حدود ۰/۵ واحد به pH تمامی تیمارها افزوده شده که با توجه به سیر نزولی pH به نظر میرسد که اثرات تامپونیته خاک باعث تعدیل این امر خواهد شد. لذا علی رغم تغییر و تحول پیچیده pH عصاره خاک به نظر میرسد که داده ها به نقطه تعادل خود سوق داده خواهند شد.

در این راستا شکل ۲ تغییرات عصاره تانسیونیک را به تفکیک در سه عمق خاک نشان میدهد. همانطوری که ملاحظه میگردد منحنی تیمار T۱ و T۴ نتایج کاملاً" متناقضی از خود نشان داده اندو این مساله خصوصاً" در اواسط دوره رویش، به شکل کاملاً" مشخصی نمایان گردیده است.



شکل ۲- تغییرات pH عصاره خاک به تفکیک اعماق مختلف خاک (۲۰، ۴۰ و ۶۰ سانتی متر) در طی ۷ مرحله نمونه برداری

در خصوص بررسی اثرات متقابل سه فاکتور "تواتر کوددهی، دوره های برداشت و عمق خاک" نتایج مؤید این نکته میباشند که بیشترین واکنش خاک مربوط به تیمار T ۲ عمق ۶۰ سانتی متر و در ششمین دوره برداشت عصاره خاک به میزان ۸/۵۲ بوده و کمترین داده نیز مربوط به تیمار T۴ عمق ۴۰ سانتی متر و در برداشت چهارم (۷/۰۱) گزارش گردیده است.

منابع مورد استفاده

1- Joffe. J. S., Lysimeter studies, 2, The movement and translocation of soil constituents in the soil profile, Soil Sci., 35, 239-257(1933).
2- David, M. B., and C. T. Driscoll, Aluminum speciation and equilibria in soil solutions of a haplorthod in the Adironback mountains (New York, U.S.A.), Geoderma, 33,297-318(1984).
3- Van de Pol, R. M.,P. J. Wierenga, and D.R. Nielsen, Solute movement in a field soil, Soil Sci. Soc. Am. J., 41, 10-13(1977).
4- Iggy Litator M., Review of soil solution sampler, Water resources, 727-733(1988).
5- Kelley K. R., Vacuum apparatuse to concentrate ammonium solutions for nitrogen isotop-ratio analysis, Soil Sci. Soc. Am. J., 53, 763-768(1989).
6- Morrison R. D., B. Lowery, Effect of cup properties sampler geometry and vacuum on the sampling rate of porous cup samplers, Soil Science, 149, No.5, 308-316(1990).