تأثیر مواد آلی و شیمیایی بر روند سدیمی شدن خاک در اثر استفاده از آب‌های سدیمی

فرانک رنجبر[۱]* و محسن جلالی[۲]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه بوعلی سینا و[۲] دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه بوعلی سینا همدان

مقدمه

آبیاری، همواره به عنوان یک عامل مهم در توسعه کشاورزی، مطرح بوده است. در حال حاضر، علیرغم محدودیتهای مربوط به منابع آب شیرین به ویژه در کشورهای مواجه با بحران کم آبی، به دلیل افزایش جمعیت، بین بخشهای شهری، صنعتی و کشاورزی، برای استفاده از منابع آب شیرین، رقابت وجود دارد که نتیجه آن اختصاص کمتر این منابع به بخش کشاورزی می باشد [۵]. کمبود آب، در ایران نیز، بویژه در مناطق خشک و نیمه خشک، به یک مسئله جدی تبدیل شده است. بنابراین افزایش نیاز به آبیاری با آبهای زیر زمینی با کیفیت پایین تا متوسط وجود دارد. این آبها دارای مقادیر بالایی از نمکهای محلول با یونهای غالب کلسیم و سدیم می باشند. آبیاری با آب دارای سدیم بالا به همراه بارندگی محدود و تبخیر زیاد، بطور قابل ملاحظه ای سدیمی شدن خاک را افزایش می دهد [۳]. هنگامیکه خاکها دارای سدیم بالا هستند، هدف، جایگزینی سدیم با کلسیم و سپس آبشویی سدیم به خارج است. معمول ترین شکل کلسیم مورد استفاده برای این هدف، گچ می باشد. اما کاربرد بیش از حد گچ، منجر به تجمع عناصر رادیواکتیو در ناحیه تحت کشت شده و این عناصر می توانند از این طریق وارد چرخه غذایی شوند.گیاه بهسازی یا اصلاح زیستی، با افزایش سطح CO_2 در هوای خاک از طریق تنفس ریشه گیاهان، تجزیه مواد آلی و یا نفوذ ریشه گیاهان، یک روش معمول در افزایش حلالیت کربنات کلسیم طبیعی خاک و در نتیجه اصلاح خاکهای سدیمی محسوب می شود و می تواند در مقابل اصلاح کننده های شیمیایی گرانقیمت، به عنوان یک روش ارزان، در بهبود و اصلاح این خاکها مورد استفاده قرار گیرد [۱]. با توجه به این نکته، در این مطالعه تاثیر کود مرغی و کود دامی به عنوان ترکیبات آلی، بر روند سدیمی شدن خاک در اثر استفاده از آبهای سدیمی، مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روشها

نمونه برداری از لایه ۳۰-۰ سانتیمتری یک خاک لوم شنی صورت گرفت. سپس کودهای مرغی و دامی که قبلا در آون در دمای ۷۰°C ، خشک و از الک ۲ میلی متری عبور داده شده بودند و نیز نمک سولفات کلسیم (گچ) آبدار، هر کدام بطور جداگانه به میزان ٪۵ به نمونه خاک آماده شده، اضافه شدند. سه تیمار آماده شده به همراه نمونه شاهد (بدون اضافه کردن ترکیبات مذکور)، به مدت یک ماه در دمای ۳۰-۲۵ درجه سانتی گراد و با رطوبتی در حد ظرفیت زراعی، انکوباسیون شدند. ستونهای آبشویی پس از پر شدن با نمونه های خاک شاهد و تیمار شده تا ارتفاع ۱۰ سانتی متر، با محلولهای آبشویی با دو نوع SAR مختلف (۱۰ و ۴۰) از نمکهای کلرید کلسیم ($CaCl_2$) و کلرید سدیم (NaCl) و با قدرت یونی یکسان (۵۰ میلی مولار) ، جهت بررسی اثرات استفاده از آبهای سدیمی، تا ۲۰ پور والیوم به صورت اشباع آبشویی شدند. پس از اتمام آبشویی، خاک درون ستونها هوا خشک شده و سپس pH و درصد سدیم تبادلی (ESP) در آنها تعیین گردید.

نتایج و بحث

میزان سدیم و کلسیم خارج شده از ستونهای آبشویی پس از ۲۰ پور والیوم نشان داد که تیمارها بطور معنی داری، آبشویی سدیم را نسبت به خاک شاهد افزایش داده اند، در حالیکه بین میزان کلسیم خارج شده در خاک شاهد و تیمارها به جز گچ، تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول ۱) که این موضوع می تواند با توجه به رها سازی کلسیم در این تیمارهای آلی در طول دوره انکوباسیون، قابل توجه باشد.

جدول ۱ میزان کلسیم و سدیم آبشویی شده از ستون‌های خاک پس از ۲۰ پور والیوم

پارامترها	Ca^{2+} (mmol col^{-1})		Na^{+} (mmol col^{-1})	
وضعیت	SAR=10	SAR=40	SAR=10	SAR=40
شاهد	۱۱/۵۹ b*	۳/۴۹ b	۳۵/۸۵ c	۵۶/۸۷ d
کود مرغی	۱۱/۶۳ b	۲/۷۷ b	۳۷/۶۰ a	۶۲/۹۵ b
کود دامی	۱۱/۵۹ b	۲/۹۵ b	۳۶/۸۰ b	۶۱/۰۱ c
گچ	۲۲/۷۹ a	۱۶/۹۹ a	۳۷/۵۵ a	۶۳/۶۰ a

* حروف مختلف نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ می باشد

نتایج آنالیز خاک ستونها پس از اتمام آبشویی، در جدول ۲ نشان داده شده است. تحلیل آماری داده ها نشان می دهد که pH خاک شاهد، بطور قابل ملاحظه ای با افزایش نسبت جذب سدیم محلول آبشویی، افزایش یافته است. در تیمار کود مرغی، به دلیل بالا بودن pH خاک قبل از آبشویی، تفاوت معنی داری بین آن و مقدار pH پس از آبشویی با محلول دارای نسبت جذب سدیم ۴۰ ، وجود ندارد، در حالیکه پس از آبشویی با محلول دارای نسبت جذب سدیم ۱۰ ، pH ، بطور معنی داری کاهش یافته است.

جدول ۲ مقدار pH و ESP در خاک شاهد و تیمارها قبل و پس از آبشویی

پارامترها	pH			ESP		
وضعیت	قبل از آبشویی	۱۰	۴۰	قبل از آبشویی	۱۰	۴۰
شاهد	۷/۵۰ b*	۷/۹۵ a	۸/۷۰ a	۱۰/۱۰ a	۱۵/۵۸ a	۳۸/۸۸ a
کود مرغی	۷/۸۵ a	۷/۶۰ b	۷/۸۰ b	۸/۵۷ c	۱۱/۵۲ c	۱۵/۰۷ c
کود دامی	۷/۶۵ b	۷/۷۵ b	۷/۹۵ b	۹/۱۰ b	۱۲/۷۰ b	۱۷/۳۳ b
گچ	۷/۱۰ c	۷/۳۰ c	۷/۴۵ c	۷/۵۱ d	۱۱/۲۹ c	۱۳/۵۶ d

* حروف مختلف نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ می باشد

اندازه گیری درصد سدیم تبادلی (ESP) خاکها نشان داد که خاک شاهد در مراحل قبل و پس از آبشویی، درصد سدیم تبادلی بیشتری نسبت به تیمارها دارد، بطوریکه پس از آبشویی به ویژه با محلول دارای نسبت جذب سدیم ۴۰ ، به یک خاک به شدت سدیمی مبدل شده است، در حالیکه تیمارها توانسته اند روند سدیمی شدن خاک را بطور قابل ملاحظه ای کنترل نمایند. برخی محققان، با مطالعه تأثیر آبیاری با آب سدیمی بر ویژگیهای خاک و استفاده از اصلاح کننده های آلی، نشان دادند که آبیاری با آب سدیمی باعث افزایش pH ، نسبت جذب سدیم، درصد سدیم تبادلی شده و نفوذ پذیری خاک نسبت به آب را کاهش می دهد. اما کاربرد اصلاح کننده های آلی، باعث کاهش قابل ملاحظه این تغییرات می گردد [۲، ۴]. نتایج این مطالعه نیز نشان می دهد که در شرایط استفاده از آبهای سدیمی، کاربرد کود مرغی و دامی به عنوان ترکیبات آلی، می تواند سدیمی شدن خاک را بطور قابل توجهی کاهش داده و از اثرات مخرب کاربرد آبهای آبیاری سدیمی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، بکاهد.

منابع

[1] Abrol, I.P., Yadav, J.S.P., and Massoud, F.I. (eds). (1988). Salt-affected soils and their management. FAO Soils Bulletin 39, Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome.
[2] Choudhary, O.P., Kaur, G., and Benbi, D.K. (2007). Influence of long term sodic water irrigation, gypsum and organic amendments on soil properties and nitrogen mineralization kinetics under Rice-Wheat system. Communications of Soil Science and Plant Analysis. 38, 2717-2731.
[3] Jalali, M. (2006). Chemical characteristics of groundwater in parts of mountainous region, Alvand, Hamadan, Iran. Environmental Geology. 51, 433-446.
[4] Kaur, J., Choudhary, O.P., and Singh, B. (2008). Microbial biomass carbon and some soil properties as influenced by long-term sodic water irrigation, gypsum and organic amendments. Australian Journal of Soil Research. 46 (2), 141-151.
[5] Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R., and Polasky, S.(2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. Nature. 418, 671-677.