پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: آلودگی خاک

تاثیر سطوح مختلف اصلاح کننده‌های معدنی بر انتقال آمونیوم در یک خاک لوم شنی

فرهاد مظلومی*، محسن جلالی
بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا
*نویسنده مسئول (آدرس الکترونیکی: Fmazloomi@gmail.com)

چکیده

کاربرد اصلاح کننده‌های اقتصادی و دوستدار محیط زیست برای افزایش بازده کودی و بهبود عملکرد محصولات در کشاورزی پایدار در خاکهای درشت بافت ضروری است. در این پژوهش اثر مقادیر مختلف (۲، ۴ و ۸ درصد) اصلاح کننده‌های ورمی کولیت، نانورس مونت موریلونیت و زئولیت بر روی انتقال نیتروژن آمونیومی در یک خاک لوم شنی با استفاده از آزمایش-های ستونی بررسی گردید. کاربرد اصلاح کننده‌های معدنی آبشویی آمونیوم کودی را از ۸۹/۴ درصد در خاک شاهد به ترتیب به ۷۷/۶، ۷۰/۲، ۵۲/۵، ۸۵/۳، ۶۰/۸، ۳۸/۵، ۱۲/۶ و ۲/۱ درصد در ستون‌های حاوی ورمی کولیت ۲، ۴ و ۸ درصد، نانورس مونت موریلونیت ۲ و ۴ درصد و زئولیت ۲، ۴ و ۸ درصد کاهش داد. انتقال نیتروژن آمونیومی درون ستون‌های خاک به ترتیب خاک شاهد > ورمی کولیت > نانورس مونت موریلونیت > زئولیت بود. بنابراین کاربرد اصلاح کننده‌های معدنی در خاکهای سبک بافت می تواند به عنوان یک روش موثر برای کاهش انتقال آمونیوم و بهبود بازده کودهای نیتروژنی در سیستم‌های کشاورزی پایدار مورد توجه قرار گیرد.

کلمات کلیدی: آمونیوم، انتقال، ورمی کولیت، نانورس، زئولیت

مقدمه

امروزه از کودها به عنوان ابزاری برای نیل به حداکثر تولید در واحد سطح استفاده می‌شود، ولی مصرف کود باید بتواند علاوه بر افزایش تولید، کیفیت محصولات کشاورزی را ارتقا داده و ضمن آلوده نکردن محیط زیست به خصوص منابع آبهای زیرزمینی، تجمع مواد آلاینده نظیر نیترات را در اندامهای مصرفی محصولات زراعی به حداقل ممکن تنزل دهد تا سلامتی انسان و دام به خطر نیفتد (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۷). آمونیوم و نیترات اشکال غالب نیتروژن هستند و مقدار جذب‌شان توسط گیاهان ممکن است حدود ۷۰ درصد کل کاتیون‌ها و آنیون‌های جذب شده را شامل شود. نیتروژن جزء سازنده‌ی کلروفیل، پروتئین‌ها و بسیاری ملکول‌های دیگر بوده و برای رشد گیاه ضروری است و بنابراین فراهمی آن عملکرد و کیفیت گیاهان زراعی و باغی را تحت تاثیر قرار می‌دهد (کایسدو، ۲۰۰۰). با توجه به اینکه نیتروژن پر مصرف ترین عنصر غذایی برای گیاهان می‌باشد، لذا کاربرد کودهای شیمیایی نیتروژنی برای غلبه بر محدودیت این عنصر و برای افزایش بهبود کیفیت و عملکرد محصولات دارای اهمیت ویژه‌ای است. در ایران سالانه بیش از دو میلیون تن انواع کودهای نیتروژنی توسط کشاورزان مورد استفاده قرار می‌گیرد. متاسفانه با توجه به بازده پایین این کود که باعث اتلاف بیش از ۵۰ درصد نیتروژن آن می‌شود، کشاورزان مجبورند برای تامین نیاز گیاهان مقادیر بیشتری از آن استفاده کنند (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۷). از دست دادن این مقدار کود نه تنها باعث اتلاف هزینه‌های بسیار زیادی می‌شود بلکه آلودگی محیط زیست و منابع آبهای زیر زمینی را نیز در پی دارد. به طور کلی هدر روی نیتروژن در مزرعه از طریق دنیتریفیکاسیون، آبشویی و تصاعد سطحی رخ می‌دهد (ریلی و همکاران، ۲۰۰۱). هدر روی نیتروژن از طریق آبشویی زمانی اتفاق می‌افتد که آب ورودی به درون خاک بیشتر از ظرفیت نگهداری آن باشد. زمانی که آب درون خاک حرکت می‌کند اشکال نیتروژن، مخصوصا آنهایی که دارای تحرک زیادی هستند (نیترات)، درون آب خاک حرکت می‌کنند. اما آمونیوم دارای بار مثبت است و توسط مکان‌های تبادلی دارای بار منفی (رس ها و مواد آلی) در خاک نگهداری می‌شوند. بنابراین آبشویی آمونیوم در خاکهای معدنی مخصوصا خاکهای دارای رس بالا کمتر است؛ اما آبشویی آمونیوم در خاکهای درشت بافت و هوموسی قابل توجه است (برادی و ویل، ۲۰۱۰). کشاورزان ممکن است این هدر روی‌ها را از طریق تقسیط ازت مورد استفاده، کاربرد کودهای کندرها و افزودن برخی مواد برای نگهداشت نیتروژن

آمونیومی و نیتراتی (کاربرد اصلاح کننده‌های خاک) کاهش دهند (سپاسخواه و برزگر، ۲۰۱۰). برای کاهش هدرروی نیتروژن خاک لازم است آمونیوم اضافه شده به خاک با جذب بر روی مواد جاذب، از دسترسی موجودات زنده خاک و همچنین آبشویی حفظ شود (جلالی، ۱۳۹۲). استفاده از اصلاح کننده‌های مختلف آلی (بیوچار) و معدنی (کانی‌های رسی از قبیل: زئولیت، ورمی کولیت) می‌تواند در کاهش آبشویی و دسترسی موجودات زنده موثر واقع شود. توسعه اصلاح کننده‌های جدید که بازده کودی را بهبود و عملکرد محصول را افزایش دهد و همزمان از آلودگی محیط زیستی نیز جلوگیری کند، یک چالش برای دانشمندان علم کشاورزی و شیمیدانان خاک در سراسر جهان محسوب می‌گردد (ملکیان و همکاران، ۲۰۱۲). اصلاح کننده‌ها می توانند برای بهبود خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی خاکها مورد استفاده قرار بگیرند (رامش و همکاران، ۲۰۱۰). برای مدیریت بهتر کودهای شیمیایی مصرفی و کنترل آبشویی نیتروژن آمونیومی بخصوص در تحت شرایط آبیاری سیلابی (غرقابی) و زمین‌های شالیزاری، کاربرد اصلاح کننده‌های مختلف از قبیل زئولیت ممکن است سودمند باشد. آگاهی در مورد مقدار آبشویی آمونیوم همراه با آب نفوذی از سطح خاک به درون آبهای زیر زمینی در حضور زئولیت دارای اهمیت است. تاکنون در مطالعات آبشویی نیتروژن آمونیومی کمتر از آبشویی نیتروژن نیتراتی مورد توجه قرار گرفته است. به علاوه گزارشات اندکی در مورد کاربرد زئولیت به عنوان اصلاح کننده خاک برای کاهش آبشویی آمونیوم وجود دارد (زوینگمن و همکاران، ۲۰۰۹؛ جلالی و همکاران، ۲۰۱۰؛ لوو و همکاران، ۲۰۱۳؛ کولومبانی و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین هیچ مطالعه‌ای در مورد نقش اصلاح کننده‌های نانورس مونت موریلونیت و ورمی کولیت (کانی‌های رسی دارای ظرفیت تبادل کاتیونی زیاد) در کاهش آبشویی آمونیوم در خاک موجود نیست. بنابراین این پژوهش به منظور بررسی اثرات مقادیر مختلف زئولیت، نانورس مونت موریلونیت و ورمی کولیت (۲، ۴ و ۸ درصد) بر انتقال نیتروژن آمونیومی در خاک لومی شنی انجام شده است.

مواد و روش‌ها

از یک خاک زراعی در همدان به عمق ۳۰-۰ سانتی متر نمونه برداری گردید. طبقه بندی خاک (سری ازندریان) Typic Calcixerolic Xerochrept می باشد. خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک مورد استفاده در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

بافت خاک	رس (%)	سیلت (%)	شن (%)	CEC[1] $cmol_c\,kg^{-1}$	pH (H_2O)	EC ($dS\,m^{-1}$)	CCE[2] (%)	OM[3] (%)	Total N (%)	NO_3-N ($mg\,kg^{-1}$)	NH_4-N ($mg\,kg^{-1}$)
لوم شنی	۱۵/۷	۲۲/۳	۶۲/۰	۱۲/۶	۷/۱	۰/۲۲	۴/۷	۳/۷	۲/۲	۱۰/۲	۵/۴

۱- ظرفیت تبادل کاتیونی ۲- کربنات کلسیم معادل ۳- ماده آلی.

زئولیت کلینوپتیولیتی و ورمی‌کولیت به ترتیب از معادن استان سمنان و گیلان تهیه شدند. نانورس مونت موریلونیت (سدیم کلوزیت) از شرکت رس جنوب (آمریکا) خریداری شد. ظرفیت تبادل کاتیونی زئولیت، ورمی‌کولیت و نانورس مونت موریلونیت به ترتیب ۴۴، ۲۶ و ۹۲ سانتی مول بر کیلوگرم بود. آزمایشات انتقال و آبشویی آمونیوم در تحت شرایط اشباع و توسط ستون‌های خاک انجام شد. خاک‌های مورد نظر برای آزمایشات انتقال قبل از ریختن درون ستون هواخشک شدند و از الک ۲ میلی متری عبور داده شدند. سپس اصلاح‌کننده‌ها به طور کامل و به روش دستی در مقادیر ۲، ۴ و ۸ درصد وزنی با خاک مخلوط شدند. برای انتقال نیتروژن آمونیومی از ستون‌های پیرکس با ارتفاع ۳۰ سانتی متر و قطر داخلی ۵ سانتی متر استفاده شد. خاکها با ضربات آرام و به طور همگن و به ارتفاع ۱۱-۱۰ سانتی متر درون ستون‌ها قرار داده شدند و چگالی ظاهری ستون‌های خاک ۱/۴۵-۱/۳۱ گرم بر سانتی متر مکعب بود. در انتهای ستون‌های خاک از کاغذ میکروفیلتر و توری پلاستیکی و پارچه حریر برای نگهداشتن خاک استفاده شد. همچنین بعد از پر کردن ستون‌ها برای جلوگیری از بر هم خوردن سطح خاک از کاغذ صافی استفاده شد. ستون‌های پر شده به مدت ۲۴ ساعت و از زیر ستون اشباع شدند و برای آبشویی از آب مقطر استفاده گردید. ارتفاع آب در بالای ستون‌ها در حدود ۵ سانتی متر در کل دوره آزمایش حفظ شد. برای شبیه سازی

کاربرد کودهای نیتروژنی در شرایط مزرعه ای، ۱۹/۶ میلی لیتر از سولفات آمونیوم با غلظت ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر معادل ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن آمونیومی در هکتار به ستون‌ها تزریق شد. کشاورزان معمولا مقادیر زیادی از نیتروژن را در مزارع شالیزاری یا در طی آبیاری غرقابی استفاده می‌کنند. زهاب‌های خروجی در طی هر آبشویی جمع آوری و در دمای ۲ درجه سانتی گراد نگهداری شدند و حداکثر تا یک هفته پس از جمع آوری اندازه گیری‌ها انجام شد. به منظور ایجاد حداکثر مقدار آبشویی، مقدار بیشتری آب مقطر نسبت به میانگین بارندگی سالانه منطقه (۳۰۰ میلی متر) به ستون‌ها اضافه شد. آبشویی آمونیوم تا زمانی که که غلظت آمونیوم در زه آب‌های‌خروجی با زه آب‌های اولیه برابر گردید، ادامه یافت. بنابراین مقدار ۵۴۶۰-۴۴۸۵ میلی لیتر آب مقطر (۵۰ پوروالیوم) به ستون‌ها اضافه شد که معادل ۲۷۸۶-۲۲۸۸ میلی متر بارندگی یا آبیاری می‌باشد. زه آب‌ها تا پوروالیوم ۳۰ ام به فاصله ۰/۵ پوروالیوم و از پوروالیوم ۳۰ ام به بعد به فواصل ۱ پوروالیوم جمع آوری شدند. خصوصیات ستون‌های خاک شاهد و اصلاح شده در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- خصوصیات ستون‌های خاک شاهد و اصلاح شده

ستون	L (cm)	ρ (g cm^{-3})	θs (cm^{-3} cm^{-3})
خاک شاهد	۱۰/۰۰	۱/۴۴	۰/۴۶
خاک +ورمی‌کولیت ۲ درصد	۱۰/۲۰	۱/۴۱	۰/۴۷
خاک +ورمی‌کولیت ۴ درصد	۱۰/۶۰	۱/۳۶	۰/۴۹
خاک+ورمی‌کولیت ۸ درصد	۱۱/۰۰	۱/۳۱	۰/۵۰
خاک+نانورس ۲ درصد	۱۰/۰۰	۱/۴۴	۰/۴۶
خاک+نانورس ۴ درصد	۱۰/۰۰	۱/۴۴	۰/۴۶
خاک+نانورس ۸ درصد	۱۰/۰۰	۱/۴۴	۰/۴۶
خاک+زئولیت ۲ درصد	۱۰/۰۰	۱/۴۴	۰/۴۶
خاک+زئولیت ۴ درصد	۱۰/۰۰	۱/۴۴	۰/۴۶
خاک+زئولیت ۸ درصد	۱۰/۰۰	۱/۴۴	۰/۴۶

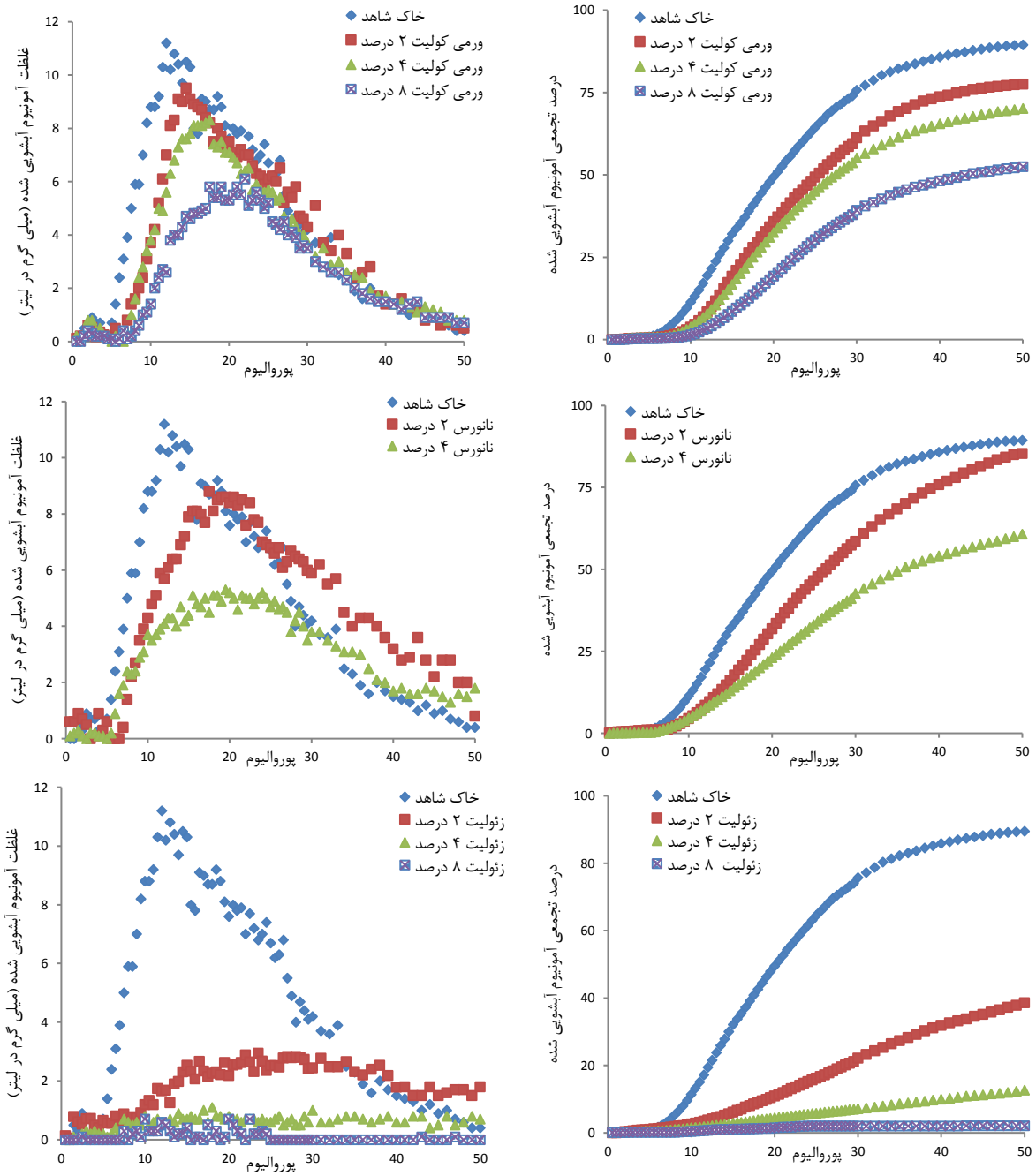
L: طول خاک در ستون، ρ : چگالی ظاهری، θs : رطوبت اشباع

نتایج و بحث

منحنی‌های رخنه نیتروژن آمونیومی ستون‌ها (ستون خاک شاهد و خاکهای اصلاح شده توسط سطوح مختلف ورمی‌کولیت، نانورس مونت موریلونیت و زئولیت) در شکل ۱ نشان داده شده است. در خاک شاهد (خاک بدون افزودن نیتروژن آمونیومی)، مقدار کمی آمونیوم از ستون خاک شسته شد (۰/۴۹ میلی گرم از ستون). این مقدار تقریبا معادل ۲/۵ درصد نیتروژن تزریق شده به ستون‌ها می باشد و به عنوان شاهد در نظر گرفته شد.

زمانی که نیتروژن آمونیومی به درون ستون‌های خاک تزریق شد، حداکثر غلظت نیتروژن آمونیومی و پوروالیومی که حداکثر غلظت مشاهد گردید برای ستون‌های اصلاح شده با کانی‌های رسی مختلف و برای مقادیر مختلف اصلاح کننده متفاوت بود. برای مثال، برای ستون‌های خاک شاهد، ورمی کولیت ۲ درصد، ورمی کولیت ۴ درصد و ورمی کولیت ۸ درصد، حداکثر غلظت نیتروژن آمونیومی به ترتیب در پوروالیوم ۱۲ (۱۱/۲ میلی گرم در لیتر)، پوروالیوم ۱۴ (۹/۵ میلی گرم در لیتر)، پوروالیوم ۱۷/۵ (۸/۳ میلی گرم در لیتر) و پوروالیوم ۲۲ (۶/۱ میلی گرم در لیتر) مشاهده شد. برای ستون خاک اصلاح شده با نانورس مونت موریلونیت ۸ درصد آبشویی بعد از مدت زمان کوتاهی متوقف شد و جمع آوری زه آب کامل انجام نشد (تا پوروالیوم ۵ ام فقط آبشویی صورت گرفت)؛ این مشاهده احتمالا بدلیل حضور کاتیون سدیم در ساختمان نانورس است که سبب پراکنده شدن ذرات خاک و تخریب ساختمان خاک و مسدود شدن می شود. نتایج نشان داد زمان رخنه آمونیوم در حضور کانی‌های رسی بیشتر از زمان رخنه در ستون خاک شاهد بود (تاخیر در حضور کانی‌های رسی بیشتر بود). همچنین

برای ستون‌های اصلاح شده، افزایش زمان رخنه آمونیوم با افزایش مقدار کاربردی کانی های‌رسی مشاهده گردید. برای مثال، زمان رخنه آمونیوم در خاک شاهد در پوروالیوم ۵ ام بود، در حالی که زمان رخنه برای ستون‌های حاوی ورمی کولیت ۲، ۴ و ۸ درصد به ترتیب در پوروالیوم ۷/۵، ۸ و ۱۰ ام رخ داد. زمان رخنه طولانی تر برای نیتروژن آمونیومی در ستون‌های اصلاح شده به احتمال زیاد به سبب افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی و افزایش ظرفیت جذب سطحی در ستون‌های خاک است. بعلاوه، غلظت آمونیوم در بخش انتهایی (دم یا دنباله)(قسمت مسطح انتهایی) نمودارهای رخنه در خاکهای اصلاح شده بیشتر از خاک شاهد بود که نشان دهنده‌ی این است که جذب آمونیوم در حضور کانی‌های رسی ممکن است از جذب تعادلی به جذب غیر تعادلی تغییر کرده باشد.



شکل ۱- منحنی‌های رخنه و درصد تجمعی آمونیوم آبشویی شده در حضور سطوح مختلف ورمی کولیت، نانورس و زئولیت

مقادیر تجمعی آمونیوم آبشویی شده در خاک شاهد و در خاکهای اصلاح شده با مقادیر مختلف زئولیت، نانورس مونت موریلونیت و ورمی‌کولیت در شکل ۱ نشان داده شده است. برای ستون خاک شاهد، ۸۹/۴ درصد آمونیوم اولیه بعد از ۵۰ پورواليوم آبشویی شد. برای ورمی‌کولیت و زئولیت ۲، ۴ و ۸ درصد، حداکثر آمونیوم آبشویی شده تجمعی به ترتیب ۷۷/۶ درصد، ۷۰/۲ درصد، ۵۲/۵ درصد، ۳۸/۵ درصد، ۱۲/۶ درصد و ۲/۱ درصد بود. این مقادیر در ستون های نانورس مونت موریلونیت ۲ و ۴ درصد به ترتیب ۸۵/۳ درصد و ۶۰/۸ درصد بود. در کل آمونیوم تجمعی آبشویی شده در خاکهای اصلاح شده با زئولیت در مقایسه با ستون‌های خاک حاوی نانورس مونت موریلونیت و ورمی کولیت کمتر بود. بعلاوه، این مقادیر در سطوح کاربردی بالاتر اصلاح کننده، کمتر بود. بر اساس مقدار کاربردی کانی رس برای نگهداشت ۴۰ درصد آمونیوم تزریق شده بعد از ۵۰ پورواليوم آبشویی (زئولیت ۲ درصد، نانورس مونت موریلونیت ۴ درصد و ورمی کولیت ۸ درصد)، تاثیز زئولیت در کاهش آبشویی آمونیوم به ترتیب ۲ و ۴ برابر نانورس مونت موریلونیت و ورمی‌کولیت بود. از این رو انتقال آمونیوم درون ستون خاک به ترتیب خاک شاهد > ورمی‌کولیت > نانورس مونت موریلونیت > زئولیت بود. ترتیب مشاهده شده ممکن است به سبب افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی در مخلوط کانی‌های رس-خاک و تمایل زیاد و انتخاب پذیری زئولیت طبیعی برای آمونیوم باشد. لیما و همکاران (۲۰۰۹) بیان کردند که اصلاح خاک با زئولیت می تواند ظرفیت تبادل کاتیونی خاک را افزایش دهد، زیرا زئولیت به طور ذاتی دارای ظرفیت تبادل کاتیونی بالایی است. زوییینگمن و همکاران (۲۰۰۹) بیان کردند که انتقال آمونیوم در مخلوط خاک و زئولیت بسیار کمتر از خاک تنها بود. در مطالعه ای دیگر، غلامحسینی و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی اثر زئولیت روی آبشویی عناصر غذایی در یک خاک شنی پرداختند و بیان کردند آبشویی نیتروژن و فسفر با افزایش مقادیر کاربردی زئولیت کاهش یافت. لوو و همکاران (۲۰۱۳) آبشویی آمونیوم را در ستون‌های خاک پر شده با پالیگورسکیت و ورمی-کولیت (در سه روش مختلف پر کردن و قرار گیری این دو کانی رسی) را بررسی کردند و نتایج آنها نشان داد که کمترین آبشویی آمونیوم زمانی حاصل شد که ورمی‌کولیت در نیمه پایینی ستون قرار داده شد. کولومبانی و همکاران (۲۰۱۵) بیان کردند که کاربرد اصلاح کننده‌های معدنی می تواند سبب بهبود خصوصیات هیدرولیکی و فیزیکی خاک و کاهش آبشویی عناصر غذایی (آمونیوم، نیترات و فسفات) شود. به طور کلی نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که ورمی‌کولیت، نانورس مونت موریلونیت و زئولیت به طور آشکاری انتقال آمونیوم در ستون‌های خاک لوم شنی تحت تاثیر قرار دادند و اثرات شان به مقدار کاربردی آنها بستگی دارد؛ بنابراین کاربرد اصلاح کننده‌های معدنی می تواند یک تکنیک موثر برای کاهش آبشویی کودهای آمونیومی در خاکهای درشت بافت باشد.

منابع

جلالی، م. ۱۳۹۲. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه بو علی سینا.

ملکوتی، م؛ کشاورز، پ و کریمیان، ن. ۱۳۸۷. روش جامع تشخیص و توصیه بهینه کود برای کشاورزی پایدار. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

Brady N.C. and Weil R.R. 2010. Elements of the Nature and Properties of Soils, Pearson Education, Upper Saddle River, NJ, USA.

Caicedo J.R., 2000. Effect of total ammonia nitrogen concentration and pH on growth rate of duckweed (Spirodela polyrrhiza). Water Res, 34: 3829–3835.

Colombani N., Mastrocicco M., Di Giuseppe D., Faccini B., Coltorti M., 2015. Batch and column experiments on nutrient leaching in soils amended with Italian natural zeolitites. Catena, 127: 64-71.

Gholamhoseini M., Ghalavand A., Khodaei-Joghan A., Dolatabadian A., Zakikhani H., Farmanbar E., 2013. Zeolite-amended cattle manure effects on sunflower yield, seed quality, water use efficiency and nutrient leaching. Soil Tillage Res, 126: 193-202.

Jellali S., Diamantopoulos E., Kallali H., Bennaceur S., Anane M., Jedidi N. 2010. Dynamic sorption of ammonium by sandy soil in fixed bed columns: evaluation of equilibrium and non-equilibrium transport processes. J. Environ. Manage, 91: 897-905.

Lv G., Wang X., Liao L., Li Z., He M. 2013. Simultaneous removal of low concentrations of ammonium and humic acid from simulated groundwater by vermiculite/palygorskite columns. Appl. Clay Sci, 86: 119-124.

Malekian R., Abedi-Koupai J., Eslamian S. S. 2011. Influences of clinoptilolite and surfactant-modified clinoptilolite zeolite on nitrate leaching and plant growth. J. Hazard. Mater, 185: 970-976.
Ramesh K., Damodar Reddy D., Kumar Biswas A., Subba Rao A. 2011. Zeolites and Their Potential Uses in Agriculture. Adv. Agron, 113: 215-230.
Riley W. J., Ortiz-Monasterio I., Matson P. A. 2001. Nitrogen leaching and soil nitrate, nitrite, and ammonium levels under irrigated wheat in Northern Mexico. Nutr. Cycling Agroecosyst, 61: 223-236.
Sepaskhah A. R., Barzegar M. 2010. Yield, water and nitrogen-use response of rice to zeolite and nitrogen fertilization in a semi-arid environment. Agric. Water Manage, 98: 38-44.
Zwingmann N., Singh B., Mackinnon I. D., Gilkes R.J. 2009. Zeolite from alkali modified kaolin increases NH_4^+ retention by sandy soil: column experiments. Appl. Clay Sci, 46: 7-12.

Effects of different application rates of mineral amendments on ammonium transport through saturated sandy loam soil

F. Mazloomi*, M. Jalali
Department of Soil Science, College of Agriculture, Bu Ali Sina University, Hamadan
*Corresponding author: Email address: Fmazloomi@gmail.com

Abstract

Economic and nature- friendly amendments are needed to increase fertilizer efficiency and crop yield for sustainable agriculture in coarse-textured soil. In this investigation, the effects of different application rates (2%, 4% and 8%) of vermiculite, nanoclay and zeolite amendments on transport of ammonium (NH_4-N) in sandy loam soil using column experiments were studied. Results revealed that the application of mineral amendments decreased the leaching of NH_4-N fertilizer from 89.4% in control soil to 77.6%, 70.2%, 52.5%, 85.3%, 60.8%, 38.5%, 12.6% and 2.1% in soil columns amended with vermiculite 2%, 4%, 8%, nanoclay 2%, 4% and zeolite 2%, 4%, 8%, respectively. The transport of NH_4-N through soil columns, was in the order of zeolite < nanoclay < vermiculite < control soil. Results of current study indicated that amending sandy loam soil with minerals amendments can be an effective technique for decreasing NH_4-N transport and improving the efficiency of N fertilizer in sustainable agriculture systems.

Keywords: ammonium, transport, vermiculite, nanoclay, zeolite.