تأثیر منابع مختلف ازت در شستشوی نیترات در لایسیمتر در زراعت جو

محمود صلحی
عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

مقدمه

کودهای شیمیایی ازته بسته به ترکیب شیمیایی، میزان مصرف، نحوه مصرف و زمان مصرف و همچنین خصوصیات خاک و آب و هوا سرنوشت متفاوتی خواهد داشت. معمولاً بخشی از کودهای ازته بصورت گاز آمونیاک، گاز ازت و اکسیدهای ازت تصعید می‌گردد و بخشی نیز ابتدا به صورت نیتریت و سپس به صورت نیترات در می‌آید و نیترات حاصله نیز بسته به شرایط سرنوشت متفاوتی را طی می‌کند. قسمتی ممکن است در اثر تخریب نیترات به‌صورت گاز هدر رفته و قسمتی جذب گیاه می‌گردد و بخشی نیز توسط آب زهکش از منطقه ریشه خارج شده و به آب های زیرزمینی و یا زهکش‌ها می‌پیوندد. امروزه مصرف بیش از اندازه کودهای ازته بخصوص از منابع محلول‌تر مثل اوره در بین کشاورزیان رایج گردیده است. از طرف دیگر میزان آب مصرفی کشاورزان نیز از میزان توصیه شده بیشتر است. و بعلاوه کشاورزان در بعضی مناطق به دلیل شوری خاک مجبور به استفاده بیشتر از آب برای جلوگیری از تجمع نمک در منطقه ریشه می‌باشند.

مجموعه عوامل مذکور منجر به شستشوی بخشی از نیترات از منطقه ریشه، کاهش راندمان کودهای مصرفی و در نهایت آلودگی آب های زیر زمینی و جاری می‌گردد. ورود نیترات بیش از حد مجاز از زنجیرهٔ غذایی انسان و دام مخاطرات و مشکلات بهداشتی زیادی را به دنبال خواهد داشت. هدف از مطالعه مذکور نشان دادن میزان نیترات خروجی از منطقه ریشه در اثر مصرف کودهای رایج ازته می‌باشد.

تحقیقات بسیار گسترده‌ای برای تعیین میزان کود ازته، نحوه مصرف، زمان مصرف برای محصولات مختلف انجام گرفته است با این همه با توجه به تنوع شرایط خاک و آب و هوا نتایج همواره قابل تعمیم نبوده است. اسمیکا و همکاران(۱۹۷۶) میزان هدرروی ازت نیتراتی را در خاک‌های شنی سالانه در هر هکتار بطور متوسط ۹ تا ۱۴ کیلوگرم ازت گزارش کرده‌اند. جونز (۱۹۷۷) با کاربرد ازت نشان داد ثابت نمود در مراتع و مزارع شبدر در مناطقی که بارندگی سالانه بیش از ۷۵۰ میلی‌متر است. میزان ازت خروجی از طریق آبشویی بترتیب ۳۷ و ۵۴ درصد ازت مصرفی بوده است. جعفری (۱۳۷۱) در اندازه‌گیری‌های نیترات از مزارع ذرت جنوب تهران با خاک های سبک و سنگین اظهار

داشته است که مقدار آبشویی نیترات حتی از تیمار شاهد در آبیاری اول قابل توجه بوده است و هدر روی نیترات به عمق پائین تر از ۶۰ سانتی‌متر در خاک های آهکی جنوب تهران از خاک دارای بافت متوسط بیشتر از خاک رسی بوده است.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین میزان ازت نیتراتی خروجی از منطقه ریشه در نتیجه کودهای ازته رایج در اراضی شور و سدیمی آزمایشی بر روی گیاه جو رقم ریحان درون ۱۲ لایسیمتر به ابعاد ۲×۱×۱ متر واقع در ایستگاه تحقیقات شوری و زهکشی رودشت واقع در ۸۰ کیلومتری شرق اصفهان در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۳ تیمار و ۴ تکرار در سال زراعی ۱۳۸۰ –۱۳۷۹ انجام شد. بذر جو با تراکم ۴۰۰ بوته در متر مربع بعد از تهیه بستر کاشت و مصرف کودهای توصیه شده شیمیایی بر مبنای توصیه منطقه N150,P45,K90 و کود میکرو براساس آزمون خاک اضافه گردید. مصرف ازت مطابق با تیمارهای آزمایشی به شرح زیر اعمال گردیدند:

۱– اوره به صورت تقسیط ⅓ هنگام کشت ⅓ در مرحله پنجه زنی ⅓ شروع مرحله شیری شدن دانه.

۲– سولفات آمونیم تقسیط ½هنکام کشت و ½در مرحله پنجه زنی

۳– نیترات آمونیم تقسیط همانند اوره.

جدول (۱) خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه

گروه لایسیمتری خاک	Clay%	Silt%	Sand%	Ece	pH	OC%
۱	۴۱	۳۹	۲۰	۸/۸۴	۷/۷	۰/۳۸
۲	۴۲	۴۰	۱۸	۸/۵۸	۷/۸	۰/۳۹
۳	۳۹	۴۰	۲۱	۸/۸	۷/۷	۰/۴

لایسیمتری گروه ۱:L_1,L_2,L_9,L_{10}

لایسیمتری گروه ۲:L_3,L_4,L_7,L_8

لایسیمتری گروه ۳:L_5,L_6,L_{11},L_{12}

جدول (۲) اجزاء عملکرد جو در لایسیمترهای گروه ۱و۲و۳

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد کاه و کلش (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع ساقه (سانتیمتر)	طول خوشه (سانتیمتر)	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)
اوره	a۵۱۶۰	a۶۸۸۰	a۵۸	a۴/۷	a۴۲	a۴۶
سولفات آمونیم	a۴۹۸۰	b۵۷۴۰	b۴۶	a۴/۸	a۴۱	a۴۸
نیترات آمونیم	a۴۹۶۰	b۵۸۱۰	b۴۷	a۵/۱	a۳۹	a۴۵

جدول (۳) میزان آب آبیاری، آب زهکش، ازت نیتراتی، ازت آمونیاکی خروجی از لایسیمتر

تیمار	میزان آب ورودی به هر لایسیمتر (لیتر)	میزان آب خروجی از هر لایسیمتر (لیتر)	میزان ازت نیتراتی آب خروجی میلی‌گرم در لیتر	میزان ازت آمونیاکی آب خروجی میلی‌گرم در لیتر	میزان ازت نیتراتی کل میلی‌گرم	میزان ازت آمونیاکی کل میلی‌گرم	میزان ازت نیتراتی شسته در هکتار (کیلوگرم)	میزان ازت آمونیاکی شسته در هکتار (کیلوگرم)
اوره	۱۵۰۰	۴۸۰	۲۲/۴	۲/۴	۱۱۸۰۸	۱۱۵۲	۵۹	۵/۸
سولفات آمونیم	۱۵۰۰	۴۸۷	۲۲/۳	۲/۳	۱۰۸۶۰	۱۱۲۰	۵۴	۵/۶
نیترات آمونیم	۱۵۰۰	۴۷۵	۲۶/۴	۲/۶	۱۲۵۴۰	۱۲۳۵	۶۳	۶/۱۷

آبیاری بعد از تخلیه ۶۰ درصد رطوبت قابل استفاده و هر بار به میزان ۲۰۰ لیتر توسط کنتور و لایسیمتر اضافه شد. میزان LR با توجه به نقش خاک و شوری آب آبیاری ۳۰ درصد در نظر گرفته شد. مبارزه با علف‌های هرز بطور مکانیکی انجام شد. و به منظور از بین بردن اثر حاشیه‌ای اطراف هر لایسیمتر نیز همانند خود لایسیمتر به ابعاد ۴۰×۱۰ متر به زیر کشت همراه تیمار مربوطه قرار گرفت.

نمونه‌برداری خاک قبل و بعد از آزمایش انجام شد و پارامترهای بافت OC%,pH,EC کاتیون‌ها و آنیون‌ها و میزان عناصر ماکرو و میکرو در آنها اندازه‌گیری شد. در آب ورودی و خروجی که توسط ظروف مدرج جمع‌آوری شده بود نیز pH,EC، ازت نتیراتی و ازت آمونیاکی اندازه‌گیری گردید و میانگین وزنی ازت نیتراتی و آمونیاکی برای هر گروه از لایسیمتر ها محاسبه شد.

نتایج و بحث

خصوصیات خاک مورد آزمایش درجدول (۱) آورده شده است. شوری عصاره خاک‌های مورد آزمایش بین ۸ تا ۸/۵ دسی‌زیمنس بر متر بوده است. نتایج آب آبیاری و آب زهکشی نیز درجدول (۲) آورده شده است. شوری آب آبیاری نیز حدود ۱۰ دسی زیمنس بر متر بوده است (میانگین وزنی) عملکرد دانه در تیمار ۵۱۶۰ کیلوگرم در هکتار بوده است که از لحاظ آماری اختلافی نشان نمی‌دهد. اما عملکرد کاه و کلش و طول ساقه درتیمار اوره (به ترتیب ۶۸۸۰ کیلوگرم درهکتار و ۵۸ سانتیمتر) به بطور معنی‌داری (در سطح ۵ درصد) از تیمارهای سولفات آمونیم و نیترات آمونیم بیشتر بوده است. می‌توان گفت که اوره تنها توانسته است عملکرد اندام هوایی بجز دانه را افزایش دهد. وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله نیز در کلیه تیمارها یکسان بوده است.

میزان آب ورودی به گروه لایسیمترهایی که با اوره تیمار شده‌اند ۱۵۰۰ لیتر و میزان خروجی از لایسیمتر ۴۸۰ لیتر و میزان ازت نیتراتی آن ۲۴/۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم و میزان نیترات آمونیم خروجی آن ۲/۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم بوده است. این نتایج در تیمار سولفات آمونیم به ترتیب ۱۵۰۰، ۴۸۷ و ۲۲/۳و ۲/۳ بوده است و همین ارقام برای نیترات آمونیم ۴۷۵،۴/۱۵۰۰،۲۶و ۲/۶ بوده است. اگر میزان ازت شستشو شده را درهکتار محاسبه نمائیم ملاحظه می‌شود که درتیمار اوره ۵۹ کیلوازت نیتراتی و ۵/۸ کیلوگرم ازت آمونیاکی از منطقه ریشه شسته شده است. این ارقام برای تیمار سولفات آمونیم ۵۴و ۵/۶ کیلوگرم در هکتار بوده است و همین ارقام برای نیترات آمونیم ۶۳و ۶/۱۷ کیلوگرم در هکتار بوده است. همانطور که ملاحظه می‌شود میزان ازت شسته شده در تیمار نیترات آمونیم (در هکتار) بیشتر از تیمار اوره و میزان ازت شسته شده در تیمار اوره بیشتر از تیمار سولفات آمونیم بوده است (در سطح ۵ درصد معنی‌دار است). علت می‌تواند حلالیت کود، ترکیب کود(نوع کاتیون و آنیون) عکس‌العمل کودهای مختلف در خاک باشد. ولی در هر سه تیمار میزان نیترات شستشو شده قابل توجه بوده و موجب آلودگی آبهای زیرزمینی، آبهای جاری و نهایتاً خطر افزایش غلظت نیترات بخصوص محصولات سبزی و صیفی که از آبهای غنی از ازت آبیاری می‌شوند جدی است و توصیه می‌شود از کودها کم محلول و کندرها به منظور عرضه ازت در دستور کار متخصصان تغذیه گیاهی بخش کشاورزی قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

۱- جعفری، ۱۳۷۱. اندازه گیری نیترات شسته شده از مزارع ذرت در مزارع جنوب تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.

2- Smika.D.E.1977. Nitrate- N percolation throngh irrigated sandy soil as alffected by water management. Soil water and Air Seience. ARS/U.S.D.A.

3- Jones, M.B., C.C. Delariche and W.A. Williams. 1997. Uptake and Losses of 15 N applied to annual gross and clover in lysimetry. Agron. J. 69:1019-1023.