

بررسی وضعیت نیترات در خاک و آب و گیاه اراضی کشاورزی برآن اصفهان

حمید رضا رحمانی

محقق بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

مقدمه

تجمع نیترات در گیاهان یک پدیده طبیعی بوده و هنگامی رخ می دهد که تجمع نیترات در گیاه بیشتر از کاهش آن در اثر جذب و تحلیل باشد. مقدار تجمع نیترات به وسیله توان توارثی گیاه تنظیم شده و به وسیله عوامل محیطی، مدیریت، کوددهی و عملیات زراعی تغییر میکنند. تجمع نیترات برای کارشناسان تغذیه انسان و حیوان موضوع بسیار جالبی است. تبدیل نیترات و نیتريت در جهاز هاضمه، منجر به سمیت نیتريت مخصوصاً در نوزادان و همچنین حیوانات نشخوار کننده می شود. مشخص ترین علائم سمیت حاد نیترات بیماری متهموگلوبینمیا است که در آن هموگلوبین به متهمو گلوبین تبدیل می شود. همچنین در اثر تداوم مصرف سبزیجات و یا آب آشامیدنی محتوی نیترات زیاد، در داخل سیستم گوارشی نیتروز آمین تولید شده که یک ماده سمی و خطرناک و احتمالاً سرطان زا است (۲).

متاسفانه طی سالیان دراز با مصرف بی رویه کودهای شیمیایی به خصوص مواد ازته و فسفات و یا عدم رعایت اصول ابتدایی علم کشاورزی که حفظ تعادل عناصر غذایی گیاه را در خاک الزامی می سازد، خسارات جبران ناپذیری به خاک و در نتیجه به کشاورزی کشور وارد شده است. در حال حاضر علی رغم آن که مصرف کودهای شیمیایی در ایران بالاتر از مصرف متوسط جهانی (۱۱۰ کیلو گرم در هکتار) و معادل میانگین مصرف در کشورهای توسعه یافته است (۱۱۶ کیلو گرم در هکتار) مع هذا تولید در واحد سطح خیلی پایین تر از عملکرد در کشورهای توسعه یافته می باشد (۳).

بطور کلی سبزیها (تربچه، اسفناج، کرفس، چغندر لبویی، کاهو، هویج، گل کلم) از محصولاتی هستند که تجمع نیترات در آنها بیشتر می باشد. در مقابل در قسمت خوراکی میوه ها، پیاز و سیب زمینی تجمع نیترات خیلی کم اتفاق می افتد (۳). گروهی از محققین گزارش کرده اند که وجود بیش از ۵۶ کیلو گرم ازت در هکتار موجب افزایش مقدار نیترات در چغندر میشود. پژوهشگرانی دیگر در مورد گندمیان در یافتند که تجمع نیترات به ندرت با مقداری کمتر از ۴۰۰ کیلو گرم ازت یا کود اوره در هکتار رخ میدهد. تعدادی از محققین ثابت کرده اند که در مورد کشت گندم، جو دو سر و جو، اگر ۹۰ کیلو گرم ازت یا کمتر از آن در هکتار مصرف شود به ندرت غلظت نیترات از حد سمی آن (بیشتر از ۰/۲ درصد) تجاوز میکند (نقل از ۳). نتایج تحقیقات گسترده محققین دیگر در مورد وضعیت نیترات در آبهای زیر زمینی در شالیزارهای شمال کشور و تجمع نیترات در اندامهای مصرفی در سبزیها در جنوب تهران، موید آن است که غلظت نیترات در آبهای زیر زمینی و همچنین در اندامهای مصرفی از سبزیها در اثر مصرف بی رویه کودهای ازته مسئله ساز می باشد. تحقیق حاضر سعی دارد وضعیت نیترات در خاک و آب و گیاه اراضی کشاورزی برآن شمالی اصفهان در طول یکسان زراعی را مورد بررسی قرار دهد.

مواد و روشها

جهت بررسی وضعیت نیترات در خاک، آب و گیاه طی یکسان زراعی، اراضی کشاورزی منطقه برآن انتخاب گردید. گیاهان مورد بررسی شامل سبزیجات برگی تره، شوید، شنبلیله، نعناع، جعفری و سبزیجات غده ای شامل گوجه فرنگی، پیاز، سیب زمینی و گیاه علوفه ای یونجه که برای هر گیاه ۳ مزرعه که دارای شرایط یکسان مدیریتی بودند انتخاب گردیدند. در هر مزرعه نمونه گیری گیاه با سه تکرار و بسته به نوع مصرف از اندام هوایی، ریشه یا میوه صورت گرفت. نمونه گیری خاک نیز از عمق ۰ تا ۳۰ سانتیمتری از سطح خاک (در کشت یونجه از عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتری نیز نمونه گیری شد) و در سه تکرار در هر مزرعه انجام شد. نمونه گیری آب از آب آبیاری هر مزرعه (چاه آب) با ۳ تکرار (در ۳ نوبت زمانی مختلف) صورت گرفت. نمونه گیری خاک و آب طی دو نوبت در سال و نمونه گیری گیاه بصورت چند مرحله ای و در دو زمان صبح و بعد از ظهر انجام شد. نمونه های گیاه و آب بعد از برداشت در داخل یخدانهای قابل حمل روی یخ قرار داده شد و به آزمایشگاه

ارسال گردید. نمونه ها با انتقال به آزمایشگاه به روش استاندارد مورد تجزیه قرار گرفتند. در نمونه های خاک بافت، مواد آلی، کاتیونها، آنیونها و غلظت ازت نیتراتی، در نمونه های گیاه درصد ماده خشک و غلظت ازت نیتراتی و در آب Ec, pH ، کاتیونها، آنیونها و غلظت ازت نیتراتی اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

نیترات در بین سبزیجات برگ سبز به تفکیک نوع سبزی، بیشترین میانگین مربوط به شوید با مقدار $582/4$ میلی گرم در کیلو گرم وزن تازه و کمترین میانگین نیترات مربوط به تره با مقدار $272/1$ میلی گرم در کیلو گرم وزن تازه بود. همچنین در بین سبزیجات غده ای بیشترین میانگین مربوط به پیاز با مقدار $76/9$ میلی گرم در کیلو گرم وزن تازه و کمترین میانگین نیترات مربوط به سیب زمینی با مقدار $33/9$ میلی گرم در کیلو گرم وزن تازه محاسبه شد و در گیاه یونجه میانگین نمونه ها $723/9$ میلی گرم در کیلو گرم وزن تازه بدست آمد (جدول ۱).

میانگین نیترات در سبزیجات برگ سبز برابر با $437/5$ میلی گرم در کیلو گرم وزن تر و در سبزیجات غده ای برابر با $48/9$ میلی گرم در کیلو گرم بود. سبزیجات برگی دارای نیترات بیشتری نسبت به سبزیجات غده ای مورد مطالعه می باشند ($P < 0.001$). میانگین نیترات موجود در سبزیجات برگ سبز بیشتر از حدود مجاز ارائه شده در منابع ($1.2, 3.4, 5.6, 7.8$) بود، که این تفاوت از نظر آماری نیز در سطح یک درصد (برای برگ چغندر در سطح ۵ درصد) معنی دار بود.

جدول ۱- میانگین و محدوده مقادیر نیترات در سبزیجات برگی و غده ای و گیاه یونجه

نوع محصول	تعداد تکرار	نیترات mg/kg (وزن تازه)	
		حداقل	حداکثر
الف) سبزیجات برگی			
شوید	۱۵	۲۲۳/۵	۱۴۲۲/۱
نعناع	۱۲	۱۹۷/۰	۷۶۴/۶
شنبلیه	۱۵	۱۸۵/۶	۷۶۷/۸
برگ چغندر قند	۹	۳۵۱/۲	۴۹۹/۱
گشنیز	۱۲	۲۴۱/۳	۶۲۳/۰
جعفری	۱۵	۲۰۶/۶	۵۷۸/۴
تره	۱۵	۱۵۶/۷	۴۹۲/۶
ب) سبزیجات غده ای			
گوجه فرنگی	۹	۴	۶۷
پیاز	۱۲	۵۴	۱۹۷
سیب زمینی	۹	۲۳/۸	۴۶/۲
ج) گیاهان علوفه ای			
یونجه	۱۵	۲۶۱/۱	۱۰۷۱/۹

نمونه گیری گیاه در صبح و بعد از ظهر و آنالیز آنها نشان داد که غلظت نیترات سبزیجات در بعد از ظهر به مراتب کمتر از نیترات سبزیجات در صبح است و از غلظت نیترات بمراتب کاسته شده است. مقایسه میانگین نیترات نمونه ها در صبح و بعد از ظهر نیز اختلاف معنی دار در سطح یک درصد را نشان داد. بنابراین زمان برداشت سبزیجات در میزان نیترات آنها اثر قابل توجهی دارد که باید مورد توجه قرار گیرد.

دامنه غلظت نیترات در ۹۰ نمونه خاک برابر ۱/۴ تا ۱۸۲ و میانگین ۱۲/۲ میلی گرم در کیلو گرم اندازه گیری گردید. متوسط نیترات نمونه ها از حدود بحرانی ارائه شده در منابع (۲۰ میلی گرم در کیلو گرم) کمتر است اما ۲۰ درصد نمونه ها دارای غلظت نیترات فراتر از حد مجاز بودند. از نظر آماری نیز ۹۲/۶ درصد نمونه ها نسبت به حد بحرانی نیترات در خاک دارای اختلاف معنی دار (در سطح ۵ درصد و یک درصد) بودند. بنابراین میتوان بالا بودن غلظت نیترات خاک در بعضی نمونه ها را ناشی از استفاده بیش از حد کود ازته در اراضی کشاورزی دانست. دامنه غلظت نیترات در آب آبیاری اراضی کشاورزی مورد مطالعه برابر ۰/۳۵ تا ۲۲/۸ و میانگین ۸/۳ میلی گرم در لیتر اندازه گیری گردید. متوسط غلظت نیترات نمونه ها از حد بحرانی نیترات در آب آبیاری (۱۰ تا ۴۰ میلی گرم در لیتر) (نقل از ۲) کمتر است اما نیترات بسیاری از نمونه ها در محدوده ذکر شده قرار دارد. از نظر آماری نیز میانگین نیترات در ۲۰ درصد نمونه ها در سطح ۵ درصد و ۱۳/۳ درصد نمونه ها در سطح یک درصد در مقایسه با حد بحرانی ۴۰ میلی گرم در لیتر دارای اختلاف معنی دار بودند.

در مجموع میتوان چنین نتیجه گیری کرد که کاربرد بیش از نیاز کود ازته در اراضی کشاورزی سبب آلودگی نیتراتی در خاک، آب و گیاه می گردد بطوریکه در تحقیق حاضر آب آبیاری مورد استفاده (که از طریق چاههای آب در محدوده اراضی مورد مطالعه تامین میشود) و خاک در بسیاری از نمونه ها دارای غلظت بالائی از نیترات بوده اند. بررسی نیترات در نمونه های گیاهی نیز نشان داد که سبزیجات بویژه سبزیجات برگی دارای غلظت بالای نیترات (فراتر از حد مجاز) بوده که خود میتواند عوارض بسیاری را در انسان سبب شود. نتایج تحقیقات گسترده محققین نیز در مورد وضعیت نیترات در آبهای زیر زمینی و تجمع نیترات در اندامهای مصرفی در سبزیها مؤید آن است که غلظت نیترات در آبهای زیر زمینی و همچنین در اندامهای مصرفی بعضی از سبزیها در اثر مصرف بی رویه کودهای ازته مسئله ساز می شود (۲) .

منابع مورد استفاده

- ۱- جعفری . ر و همکاران ، ۱۳۸۱ ، مقدار نیترات و نیتريت در برخی از سبزیجات تولید شده در شهر اصفهان، مجله پژوهش در علوم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ، سال ششم ، پیوست ۲، صفحات ۱۲۳ تا ۱۲۵ .
- ۲- ملکوتی . م. ج. ، ۱۳۷۸ ، کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران ، نشر آموزش کشاورزی، ۴۶۰ صفحه
- ۳- ملکوتی . م. ج. ، ۱۳۷۹ ، بررسی وضعیت تعادل عناصر غذایی در خاکهای ایران ، مجله آب خاک- ماشین جلد ۱۰ ، صفحات ۱۲ تا ۱۷ .

- 4- I.S.O.Dr No. 3091 , Detemination of nitrate content(Refrence . Method).
- 5- I.S.O.2918 1975 , Determination of nitrate content (Refrence Method).
- 6- Lorenz,O.A.,1978 , Potential nitrate levels in edible pland.Parts.pp.201-220 . In: D.R.Nielsen et al. (eds.) , Nitrogen in the environment , vol.2, Soil Plant-Nitrogen relationships, Academic press, New York.
- 7- Maynard, D.N, 1978, Potential nitrate levels in edible plant parts. PP.221 233 . In.D.R.Nielsen et al . (eds) Nitrogen in the environment, vol.2, Soil - Plant Nitrogen relationships, Academic press. New York.
- 8- Minotti, P.L, 1978 , Potential nitrate levels in edible plant parts. PP.234-252, In:D.R.Nielsen et al. (eds.) .Nitrogen relationships, Academic press, New York.