



بررسی وضعیت سلامت محصول کاهو در شمال استان خوزستان از نظر تجمع (باقیمانده) نیترات

علی رضا پاک نژاد، کامران میرزاشاهی، سعید سلیم پور
اعضاء هئیت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد - دزفول

چکیده

این تحقیق در سال ۱۳۹۳ برای بررسی سلامت محصول کاهو تولیدی شمال استان خوزستان و تعیین همبستگی مقادیر این آلاینده در خاک و گیاه با منابع آلودگی در خاک انجام گرفت. ۳۰ مزرعه در شمال استان خوزستان انتخاب و در هنگام روانه شدن محصول به بازار مصرف ضمن نمونه برداری از خاک و محصول، پرسشنامه مدیریت کودی ثبت گردید. مقدار نیترات خاک به روش دواروو و غلظت نیترات گیاه به روش اسپکتروفتومتری با استفاده از اسید سولفوسالیسیلیک، میزان نیتروژن کل، کربن آلی تعیین گردید. نتایج نشان داد که میزان نیترات در ۲۰ درصد از نمونه های کاهو بیشتر از حد مجاز می باشد. یک همبستگی آماری معنی دار مثبت بین میزان نیترات گیاه و میزان نیترات خاک و همچنین بین میزان کود اوره مصرفی با میزان نیترات گیاه و یک همبستگی آماری منفی بین تعداد تقسیط کودی و میزان نیترات خاک و گیاه مشاهده شد.

واژه های کلیدی: آلاینده های کشاورزی، سلامت محصولات کشاورزی، کاهو، نیترات

مقدمه

سبزی ها و آب آشامیدنی منابع اصلی نیترات و نیتريت در برنامه غذایی انسان هستند. بررسی ها نشان می دهند که جذب متوسط روزانه نیترات و نیتريت از سبزی ها به ترتیب ۸۵ و ۱۶-۴۳ درصد می باشد. بخش های مختلف سبزی ها بر اساس کاهش میزان نیترات به ترتیب ساقه، دمبرگ، برگ، ریشه، غده، پیاز و میوه می باشد. عوامل موثر بر میزان تجمع نیترات به سه گروه تقسیم می شوند: الف) عوامل ژنتیکی ب) عوامل محیطی ج) عوامل مدیریتی مانند تاریخ کاشت، مدیریت کود دهی و بستر کشت. بطور کلی در شرایط یکسان ژنتیکی (نوع گیاه) و عوامل محیطی یکسان (خاک و آب یکسان)، تجمع نیترات مضر بیشترین تاثیر را از عوامل مدیریتی مانند میزان کود، نوع کود و تعداد تقسیط کسب می نماید.

تحقیقات نشان می دهد که حدود ۵۰ درصد نیترات موجود در بدن انسان، از سبزی ها و عمدتاً، از خوردن کاهو تامین می گردد (بلومسارنسترا، ۱۹۸۶). حد مجاز میزان نیترات در سبزی جات تولیدی ایران را ملکوتی و همکاران برای تربچه و شاهی ۱۵۰۰، کاهو و اسفناج ۱۰۰۰، ریحان و جعفری ۵۰۰، خیار ۲۵۰، گوجه ۱۵۰ و سیب مینی و پیاز ۵۰ میلی گرم نیترات در یک کیلو گرم ماده تر خوراکی تعیین نموده اند (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۴).

سوسین و همکاران (۲۰۰۶) میزان نیترات در ۱۴ نوع سبزی و میوه کشت شده در مزارع کشور اسلونی بین سال های ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۶ را اندازه گیری و اعلام نمودند که کاهو با میانگین ۱۰۷۶ پی پی ام بیشترین و گوجه فرنگی با میانگین ۶ پی پی ام کمترین مقدار نیترات را داشتند. همچنین رندل (۲۰۰۰) در پژوهشی گزارش کرد که تجمع نیترات در سوخ های پیاز با افزایش مصرف کود نیتروژنه در محلول رشد، بیشتر می گردد. تجمع نیترات در گیاهان به گونه، رقم و بخش های مختلف گیاه بستگی دارد. اصولاً گیاهان خانواده کلم و اسفناج تجمع نیترات بیشتر نسبت به خانواده پیازی ها نشان می دهند. سانتا ماریا نشان داد که بخش های مختلف سبزی ها بر اساس کاهش میزان نیترات به ترتیب ساقه، دمبرگ، برگ، ریشه، غده، پیاز و میوه می باشد (سانتاماریا، ۱۹۹۹).

یکی از عوامل بسیار مهم در تجمع نیترات، مدیریت کود دهی می باشد. کاربرد کود نیتروژن به شکل سرک و یا استفاده از کود های کند رها شونده و یا کود های آمونیمی می تواند باعث کاهش تجمع نیترات گردد (ترمبلای، ۲۰۰۱). بای بوردی و همکاران (۱۳۸۳) ضمن بررسی پراکنش غلظت نیترات در برخی محصولات سبزی و صیفی استان آذربایجان شرقی نتیجه



گرفتند که میزان نیترات در اندام های خوراکی سیب زمینی، کاهو و گوجه فرنگی همبستگی مثبتی با میزان کاربرد کودهای شیمیایی دارد. صادقی پور و همکاران (۱۳۸۷) در یک تحقیق مزرعه ای، ضمن بررسی عوامل تجمع آلاینده نیترات در گیاه کاهو نتیجه گرفتند همبستگی مثبتی بین میزان مصرف کود نیتروژنه و مقدار نیترات در برگ کاهو وجود دارد. پاک نژاد و میرزا شاهی (۱۳۹۲) در یک بررسی میدانی همبستگی میزان نیترات محصول سیب زمینی با کودهای ازته و فسفره در شمال استان خوزستان، نتیجه گرفتند که ۳۰ درصد نمونه ها بیش از حد مجاز نیترات دارند. همچنین در نتایج آنها همبستگی مثبت نیترات گیاه با نیترات خاک در سطح یک درصد و همبستگی منفی نیترات خاک و تعداد تقسیط مشاهده گردید.

مواد و روش‌ها

هدف از انجام این تحقیق بررسی سلامت محصول کاهو تولیدی شمال استان خوزستان و بررسی همبستگی میزان آلاینده نیترات موجود در آنها در زمان عرضه به بازار مصرف با میزان مصرف نهاده های کودی بود. با توجه به این هدف، برای مزارعی که برای اجرای این تحقیق انتخاب شدند هیچگونه به دستورالعمل خاصی از نظر کودی، مدیریت آبیاری و مدیریت مدرسه داده نشده و سعی گردید اجازه داده شود، کشاورزان به سیاق خود کاشت، داشت و برداشت را انجام دهند در این تحقیق برای هر محصول ۳۰ مزرعه کاشت از شمال استان خوزستان انتخاب گردید. از هر مزرعه یک سری اطلاعات شامل نوع کودهای مصرفی آلی و شیمیایی، زمان مصرف کودها، نحوه تقسیط و نحوه مصرف کودها جمع آوری گردید. از تمام مزارع در هنگام برداشت محصول ضمن نمونه برداری از محصول، نمونه برداری از عمق ۳۰ - ۰ سانتی متری خاک هر مزرعه انجام گرفت. نمونه های خاک سریعاً به آزمایشگاه منتقل و در سایه پهن و به کمک پنکه دستی سریعاً خشک گردید و پس از خرد کردن و الک نمودن در ظرف درب دار تا زمان آزمایشات نگهداری گردید. هر نمونه گیاه به دو قسمت تقسیم و قسمت اول برای اندازه گیری درصد ماده خشک استفاده گردید. برای این کار پس از ورق کردن محصول مقدار مشخصی از آنها را برای مدت ۲۴ ساعت درون آون الکتریکی ۱۰۵ درجه سانتی گراد نگهداری گردید.

بر روی تمام نمونه های خاک آزمایشات تعیین میزان نیتروژن معدنی (نیترات و آمونیم)، نیتروژن کل و درصد کربن آلی تعیین گردید. برای اندازه گیری فرم های معدنی نیتروژن از عصاره گیری با کلرور پتاسیم دو مولار استفاده شد. برای احیا فرم آمونیم از اکسید منیزیم و برای احیا فرم نیترات از الیاز دوار دو طبق روش موسسه تحقیقات خاک و آب کشور و سپس تیتراسیون با اسید کلریدریک استاندارد استفاده شد. برای تعیین میزان درصد کربن آلی از روش والکلی بلاک برای تعیین نیتروژن کل از روش کج‌لدال انجام گردید تمام روش ها بر مبنای روش های مصوب موسسه تحقیقات خاک و آب انجام گرفت (علی‌احیایی، ۱۳۷۲)

برای اندازه گیری میزان نیتروژن کل نمونه های گیاهی از روش هضم تر کج‌لدال (امامی، ۱۳۷۲) و برای اندازه گیری میزان نیترات در محصول کاهو از روش اسپکتروفتومتری اسید سولفوسالیسیلیک در طول موج ۴۱۰ نانومتر (کاتالادو، ۱۹۷۵) استفاده گردید و به کمک درصد ماده خشک هر نمونه، میزان نیترات در ۱۰۰ گرم ماده غذایی تر محاسبه گردید. برای بررسی نتایج و تجزیه و تحلیل آنها از نرم افزار آماری SPSS استفاده گردید و ضمن مشخص نمودن ضریب همبستگی I هر پارامتر اندازه گیری شده نسبت به بقیه پارامترها، و میزان احتمال معنی داری آن تیز مشخص گردید و در نهایت به بررسی نتایج و تفسیر نتایج پرداخته و راهکارهای مفید برای کاهش تجمع نیترات مضر در محصولات کشاورزی ارائه گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل، میزان متوسط نیترات موجود در محصول کاهو را برابر ۸۰۸ میلی گرم نیترات در کیلو گرم وزن تر خوراکی و دامنه نتایج میزان نیترات را ۴۰۰-۱۳۵۰ نشان می دهد. مقایسه این اعداد با مقدار حد آستانه مجاز نیترات مورد تأیید موسسه تحقیقات خاک و آب در محصول کاهو (۱۰) یعنی ۱۰۰۰ میلی گرم در کیلو گرم ماده تر خوراکی نشان می دهد که اکثر نمونه های گرفته شده دارای نیترات در حد مجاز و پایین تر از حد استاندارد جهانی و کشوری بوده و حدوداً



۲۰ درصد نتایج بالاتراز حد مجاز دارای نیترات هستند. با در نظر گرفتن مقدار حد آستانه مورد قبول موسسه استاندارد ایران یعنی ۱۵۰۰ میلی گرم در کیلو گرم ماده تر خوراکی تمام نتایج در محدوده مجاز سلامت محصول قرار می گیرند .

جدول مقادیر متوسط و دامنه مقادیر نیترات و حد بحرانی میزان نیترات

نوع محصول	حد مجاز نیترات		میانگین نتایج	دامنه نتایج
	منبع ۱	منبع ۲		
کاهو	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۸۰۸	۴۰۰-۱۳۵۰

منبع ۱: نشریه فنی شماره ۴۰۷ موسسه تحقیقات خاک و آب (۱۰)

منبع ۲: نشریه فنی شماره ۶۵۰۸۰ سازمان استاندارد ملی ایران (۱۱)

(۱) همبستگی نیترات محصول با میزان کود آلی مصرفی : نتایج نشان دهنده عدم همبستگی و غیر معنی دار در بین میزان کود آلی مصرفی و نیترات گیاه می باشد. این نتیجه نشان دهنده تاثیر مثبت مصرف کود آلی در تهیه محصول سالم می باشد. به عبارت دیگر این نتیجه نشان می دهد که مصرف بیشتر کود حیوانی علاوه بر داشتن تاثیر مثبت در کیفیت و حصول و جذب عناصر غذایی هیچگونه رابطه ای با تجمع نیترات مضر ندارد . این نتیجه موید کار محققینی از جمله پیوست و همکاران (۲۰۰۸) می باشد.

(۲) همبستگی نیترات محصول با میزان کود اوره مصرفی: مسلماً مهمترین محصول تجزیه اوره در خاک تولید نیتروژن نیتراته NO_3^- می باشد و این فرم از نیتروژن مهمترین عامل تولید نیترات در محصولات کشاورزی می باشد. در همین راستا نتایج یک همبستگی بالا ($r=0/659$) و معنی دار در سطح یک درصد بین میزان کود نیتروژنه مصرفی و تجمع نیترات مضر در محصول را نشان می دهد . این نتیجه نشان دهنده تاثیر منفی و زیاد مصرف کود های نیتروژنه در تجمع نیترات مضر و لذا تولید محصول ناسالم می باشد. این نتیجه موید کار محققینی از جمله پاکنژاد و میرزا شاهی (۱۳۹۲) و صادقی مروی و همکاران (۱۳۸۷) می باشد .

(۴) همبستگی نیترات محصول با میزان نیتروژن معدنی کل خاک : نتایج نشان دهنده یک همبستگی معنی دار در سطح ۱ درصد با ضریب همبستگی ($r=0/513$) بین نیتروژن معدنی کل خاک و نیترات گیاه می باشد. این نتیجه علاوه بر نشان دهنده همبستگی تجمع نیترات مضر و میزان فرم های معدنی نیتروژن در خاک می باشد ، موید همبستگی رابطه مصرف بیش از اندازه کود نیتروژنی و تجمع نیترات مضر در محصول می باشد . این نتیجه موید کار محققینی از جمله ترمبلای و همکاران (۲۰۰۱) می باشد.

(۵) همبستگی نیترات محصول با میزان ازت کل خاک: نتایج نشان دهنده یک همبستگی منفی معنی دار در سطح ۵ درصد با ضریب همبستگی ($r=0/354$) بین نیتروژن کل خاک و نیترات گیاه می باشد. پائین بودن این ضریب شاید نشان دهنده تاثیر عوامل دیگری مانند pH خاک و تاثیر آن بر نحوه تبادلات آمونیم و نیترات در خاک و تاکید منابعی مانند ترمبلای و همکاران (۲۰۰۱) می باشد .

(۶) همبستگی نیترات محصول با میزان تقسیط کود نیتروژنه: نتایج نشان دهنده یک همبستگی بالا ($r=0/675$) و معنی دار در سطح ۱ درصد بین تعداد تقسیط کود های نیتروژنی مصرفی و نیترات گیاه می باشد. این نتیجه نشان می دهد که با استفاده از تقسیط کود مصرفی به خوبی می توان ضمن بالا بردن کیفیت محصول از تجمع نیتروژن مضر در محصولات کشاورزی جلوگیری نمود . این نتیجه موید کار محققینی از جمله سانتا ماریا (۱۹۹۹) و ترمبلای و همکاران (۲۰۰۱) می باشد.



منابع

- امامی، ع. ۱۳۷۲. روش های تجزیه گیاه، نشریه فنی شماره ۱۸۲، موسسه تحقیقات خاک و آب.
بای بوردی، ا. و همکاران. ۱۳۸۳. بررسی پراکنش غلظت نیترات در برخی از محصولات سبزی و صیفی و جالیز در کشور، مجموعه مقالات مصرف بهینه کود، گامی موثر در افزایش عملکرد، بهبود کیفیت، کاهش آلاینده‌ها در محصولات سبزی و صیفی و ارتقا سطح سلامت جامعه، تهران، ص ۱۴۵-۱۵۴
پاک نژاد، ع. ر. و ک میرزا شاهی. ۱۳۹۲. بررسی همبستگی میزان نیترات و کادمیم محصول سیب زمینی با کودهای ازته و فسفره در استان خوزستان، مجموعه مقالات گردهمایی پائیزه محققین و مروجین استان خوزستان، اهواز، ص ۴۷-۴۹
صادقی پور مروی، م. و همکاران. ۱۳۸۷. بررسی تجمع آلاینده نیترات در گیاه کاهو، مجموعه مقالات دومین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران.
علی احمادی، م. و ع.ا. بهبهانی زاده. ۱۳۷۲. شرح روش های تجزیه شیمیایی خاک، نشریه فنی شماره ۸۹۳، موسسه تحقیقات خاک و آب.
ملکوتی، م.ج، ف.مشیری و م.ن. غیبی. ۱۳۸۴. حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در خاک و برخی از محصولات زراعی و باغی، نشریه فنی شماره ۴۰۷ موسسه تحقیقات خاک و آب.
Blomxarnastra, M. 1986. Nitrate concentration and reduction in different genotypes of lettuce. J. Am. Soc. Hort. Sci. 111:908-911.
Cataldo, D.A., M. Maroon, L.E.Schrador and V.L. Youngs. 1975. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissues by nitration of salicylic acid, Commun. Soil Sci. Plant Anal. 6(1) 71-80.
Chaney, D.E., L.E. Drinkwater, and G.S. Petty grove. 1992. Organic soil amendments and fertilizers, UC, Publication 21505: UC- SAREP, University of California Division of Agriculture and Natural Resource. California, USA.
Peyvast, Gh. J.A. Olfati, P. Ramezani-Kharazi, S.Tahernia and H.Shabani, 2008. Effect of Organic Fertilizers on Nitrate Accumulation by Vegetables, Korean Society for Horti. Sci. 1:58-62.
Randle, W. M. 2000. Increasing nitrogen concentration in hydroponic solution affects onion flavor and bulb quality. J. American Society for Hort. Sci. 125: 254-259.
Santamaria, P., A. Elia, F. Serio and E. Todaro. 1999. A survey of Nitrate and Oxalate content in fresh survey of Nitrate and Oxalate content in fresh vegetables. J. Sci. of Food and Agri., 79: 1882-1888.
Susin J, V. Kmecl, A. Gregoric, 2006. A survey of nitrite content of fruit and Vegetables grown in Slovenia during 1996-2002. Food Additives and Contaminants, 23(4):385-90.
Tremblay, N., H.C. Scharpf, U. Wier, H. Laurence, and J.Owe. 2001. Nitrogen Management in field vegetables A guide to efficient fertilization. Agriculture and Agri Food Canada.

Study on the quality of lettuce due to Nitrate in north of Khuzestan Province

A. R. Paak Nezhaad, K. Mirzasahi, S. Slimpour
Scientific members of Safi Abad- Dezful Agricultural Center

Abstract

Research shows that the chemical fertilizer is one of the most important sources of nitrate contamination in soil and agricultural products. This research was conducted in 2014 in North Khuzestan province in order to determine the healthiness of produced lettuce in North of Khuzestan as well as the correlation between the amounts of contaminants in soil and the plant in relation to the soils contamination sources. 30 farms of the region for soil and product sampling before sending to the market were determined. In this process, a fertilizer management questionnaire for each farm was filled out as well. Soil and plant nitrate was measured by Devardoo and Spectrophotometry method using sulfosalicylic acid respectively. Total nitrogen soils, O.C, also were determined. Results indicated that nitrate concentration was exceeded than the allowed level in 20% of lettuces. There was a positive significant correlation between Plant and soil nitrate, whereas negative significant was observed between soil nitrate and application of fertilizer at several stages. There was also positive significant correlation between organic manure application with plant nitrate while there was a negative significant correlation between application of fertilizer at several stages and plant nitrate content.

Keywords: lettuce, nitrate of plant, nitrate of soil, pollutant