وضعیت نیترات در مناطق عمده کشت سیب زمینی استان چهارمحال و بختیاری

رامین ایرانی پور
استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری

چکیده

نیترات یکی از آلاینده های مهمی است که عمدتاً در اثر مصرف بیش از اندازه و نامتعادل کودهای نیتروژنی در اندام هـای گیـاهی تجمع پیدا می کند. متاسفانه با مصرف بیش از حد نیترات، این ترکیب در سیستم گوارشی بدن انسان و دام تبدیل به نیتریت شـده و نیتریت با برخی از اسیدهای آمینه ترکیب و تولید نیتروزآمین می نماید که این ماده سرطان زاست. سـیب زمینـی یکـی از محصـولات کشاورزی است که مصرف سرانه آن در کشور بعد از گندم و برنج قرار دارد، لذا بررسی میزان آلودگی نیترات در این محصول و شناخت منابع آلایندگی و ارائه راه کارهای مناسب برای کاهش آلودگی ضروری بنظر می رسد. در اجرای این پروژه پـس از مکـان یـابی و ثبـت مختصات مکانی مزارع نسبت به نمونه برداری از مزارع سیب زمینی اقـدام گردیـد. نمـونه هـای برداشـت شـده بـه همـراه پرسشـنامه تکمیل شده در کوتاهترین زمان ممکن جهت اندازه گیری غلظت نیترات به آزمایشـگاه ارسـال و غلظـت نیـترات در غـده هـای سـیب زمینی تعیین گردید. پس از اندازه گیری غلظت نیترات در نمونه ها، نتایج بر اساس جداول و نمودارهای بدست آمده مورد تفسیر قرار گرفت. نتایج نشان داد که در بین مزارع نمونه برداری شده ۷۰ درصد مزارع نسبت به کشت رقـم اگریـا و ۳۰ درصـد مـزارع نسـبت بـه کشت رقم مارفونا اقدام نموده اند.غلظت نیترات در تمامی نمونه های سیب زمینی برداشت شده از مناطق مختلف استان با متوسـط ۳/۹۸ میلی گرم در کیلو گرم وزن تازه سیب زمینی و با در نظر گرفتن حد مجاز ۲۰۰ میلی گرم نیترات در کیلو گرم وزن تازه، کمـتر از حد مجاز بود که خود نشان دهنده سلامت محصول از نظر غلظت نیترات و تعادل در مصرف کودهای نیتروژنه در مزارع سیب زمینـی استان است. نتایج همین پژوهش نشان داد که غلظت نیترات در سیب زمینی رقم اگریا ۹/۹۲ میلی گـرم بـر کیلـو گـرم وزن تـازه و در رقم مارفونا ۹/۱۱۰ میلی گرم بر کیلو گرم وزن تازه بود که نشان دهنده توان ژنتیکی بیشتر رقم مارفونا در خصـوص تجمـع نیـترات در مقایسه با رقم اگریا می باشد (۴/۱۹ درصد افزایش در غلظت نیترات در رقم مارفونـا نسـبت بـه رقـم اگریـا مشـاهده گردیـد). مقایسـه غلظت نیترات در مزارع با روش های مختلف آبیاری صـرف نظـر از نـوع رقـم نشـان داد کـه غلظـت نیـترات در مـزارع بـا روش آبیـاری سطحی (فارویی) ۱۰۴ میلی گرم بر کیلو گرم وزن تازه و در مزارع با روش آبیاری بارانی ۶/۹۲ میلی گرم بـر کیلـو گـرم وزن تـازه بـود (۳/۱۲ درصد افزایش غلظت نیترات در آبیاری سطحی نسبت به آبیاری بارانی). این میزان افزایش احتمالا به دلیل کـاهش ذخـائر آب قابل استفاده خاک در روزهای بعد از نیمه دور آبیاری بویژه در روزهای پایانی منتهی به دور آبیاری و تاثیر تنش های رطوبتی در طـی این روزها بر فعالیت های بیولوژیکی و سلولی این گیاه می باشد.

واژه های کلیدی: نیترات، سیب زمینی.

مقدمه

نیتروژن از جمله ضروری ترین عناصر غذایی گیاه می باشد.ایـن عنصـر در رشـد سـبزینه ای، عملکـرد و کیفیـت محصـولات نقـش تعیین کننده دارد.نیتروژن عمدتاً به شکل نیترات توسط گیاهان زراعی جذب می گردد (بیش از ۷۵%) .با توجه به پایین بودن مقـدار نیتروژن و ماده آلی در خاک های ایران، مصرف کودهای نیتروژنه در کشت سیب زمینی از ضروریات تولید این محصول محسوب مـی گردد و مقدار توصیه بستگی به شرایط خاک از ۲۰۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار متغیر است تمام اندام های گیاهی از ریشه گرفتـه تا ساقه و برگ توانایی احیای نیترات را دارند. هر عاملی که فعالیت آنزیم نیترات ردکتاز را کاهش دهد،

افزایش غلظت نیترات در گیاه را فراهم می سازد. با تجمع نیترات در اندام های گیاهی و مصرف این اندام ها (ریشه، ساقه یا بـرگ) در سبد غذایی، نیترات در دستگاه گوارش بدن به نیتریت تبدیل می گردد. نیتریت حاصل با برخی از اسیدهای آمینه ترکیب و تولیـد نیتروزآمین می نماید که این ماده سرطان زا می باشد. نیترات یکی از آلاینده هـای مهمـی اسـت کـه عمـدتاً در اثـر مصـرف نامتعـادل کودهای نیتروژنی در اندام های گیاهی تجمع پیدا مـی کنـد. لـذا بررسـی میـزان آلـودگی نیـترات در ایـن محصـول، شـناخت منـابع آلاینـدگی و ارائـه راه کارهـای مناسـب بـرای کـاهش نسـبی آلـودگی ضـروری بـه نظرمـی رسـد(ملکـوتی، ۱۳۷۹).تولیدهرتنغدهسیبزمینیموجبجذبواستخراج ۵ تا ۸کیلوگرمنیتروژندرهکتارازخاکتوسـطاندامهایهوایی وغدههامیشـود (سـالار دینـی، ۱۳۷۱ .(مدیریتمصـرفوکاربردمقادیر،مناسبنیتروژندرزراعتسیبزمینیامریدقیقوحسـاس اسـت.کاربردمقادیرکمتریابیشترازنیازومصرفزودیادیرهنگامنیتروژنبرعملکردکمیوکیفیغدههایتولیدیمؤثراسـت(رضـایی و سـلطانی، ۱۳۷۵).مولر هاگن (۱۹۹۳)عکس العمل متفاوت ارقام به مصرف مقادیر مختلف نیتروژن را گزارش کرد. در مطالعه ایشان مقادیر (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروزن خالص درهکتار) بر سه رقم سیب زمینی دان وا، ماتیلدا و بیت ارزیابی شدوگزارش کرد رقم بیت با افزایش مصرف نیتروژن عملکرد غده افزایش یافت ولـی ارقـام دان وا وماتیلـدا حـداکثر عملکـرد بـا مصـرف ۱۰۰ کیلـو گـرم نیـتروژن درهکتار بدست آمد. در این مطالعه کاربرد مقادیر بالای نیتروژن سبب تولید غده های درشت گردید. پروسبا (۱۹۹۳) نیز گزارش کـرد

با افزایش مصرف کود نیتروژنه متوسط وزن غده افزایش می یابد.آنیتا ایرنا (۲۰۰۹) گزارش کرد اثر تاریخ برداشت بر تجمع نیترات در ارقام مختلف موثر بوده درمطالعه ایشان سه رقم آریندا(زودرس)، اسپونتا(متوسط رس) ومونديال (دیر رس) مورد بررسی قرار گرفت در هر سه رقم مقدار نیترات تجمع یافته درتولید خارج از فصل بیشتر از تولید تابستانه بود. وجه مشترک در این مطالعه رقم مونديال(دیر رس) بود که درهردو فصل تولید کمترین نیترات را تجمع داده بود ودرکشت زمستانه باگذشت زمان وتجمع روز مقدار نیترات درهمه ارقام کاهش یافت. این مطالعه به منظور بررسی ارتباط بین میزان کود نیتروژنه مصرفی و تجمع نیترات در غده های سیب زمینی ارقام اگریا و مارفونا و دستیابی به مناسب ترین مقدار نیتروژن مورد نیاز جهت تولید محصول سالم اجرا گردید.

با افزایش میزان کود نیتروژنه مصرفی غلظت نیتروژن نیتراتی غده‌های سیب‌زمینی افزایش می‌یابد. این افزایش بسته به میزان کود نیتروژن مصرفی، منبع نیتروژن، زمان کوددهی و میزان آب آبیاری متفاوت است(رومی زاده، ۱۳۸۰).

میزان نیترات غده‌ها در ارقام زودرس و نیمه زودرس خیلی بیشتر از ارقام دیررس می‌باشد و همچنین با افزایش سطوح کود نیتروژن نیز میزان نیترات غده ها افزایش خواهد یافت. عامل‌های دیگری همچون تاریخ برداشت و آب و هوای فصل رشد نیز آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد به طوری که آب و هوای بارانی و دمای پائین و برداشت زود هنگام نیترات غده هارا افزایش خواهد داد (پاکساوهمکاران، ۲۰۰۶؛ لرنا ومائور میکال، ۲۰۰۶).

بر اساس تحقیقات ملکوتی (۱۳۷۹) ژنوتیپ گیاه در تجمع نیترات موثر است در مطالعه این محقق علاوه بر مقدار کودهای نیتروژنه مصرفی، رقم نیز نقش مهمی در تجمع نیترات داشته است.

در مطالعات جماعتی ثمرین وهمکاران (۱۳۸۸) عمده ترین عامل تجمع نیترات مصرف بیش از حد نیاز کودهای نیتروژنه و رقم شناخته شده است.

حد مجاز و قابل تحمل نیترات در غدة سیبزمینی تعیین شده توسط دده (۲۰۰۳) ۳۰۰ میلیگرم بر کیلوگرم در مادة خشك میباشد. در کشورآلمان نیترات قابل قبول بر اساس وزن تر ۲۰۰ میلی گرم برکیلوگرم می باشد(سانتامریا، ۲۰۰۶).

مواد و روش‌ها

به منظور دستیابی به اهداف این تحقیق پس از مکان یابی و ثبت مختصات مکانی مزارع (۱۰ مزرعه در شهرستان های فارسان، شهرکرد، بروجن و لردگان) نسبت به نمونه برداری از مزارع سیب زمینی اقدام گردید. برای این منظور در هر مزرعه ۵ بوته بصورت تصادفی انتخاب و نسبت به برداشت غده از بوته های منتخب اقدام گردید.نمونه های برداشت شده به همراه پرسشنامه تکمیل شده در کوتاه ترین زمان ممکن جهت اندازه گیری غلظت نیترات به آزمایشگاه ارسال گردید و غلظت نیترات در غده های سیب زمینی تعیین گردید.نمونه برداری، نقل و انتقال، آماده سازی و اندازه گیری غلظت نیترات در سیب زمینی به روش های متداول و بر اساس دستور کار آزمایشگاه موسسه تحقیقات خاک و آب انجام گرفت. پس از اندازه گیری غلظت نیترات در نمونه ها، نتایج بر اساس جداول و نمودارهای بدست آمده مورد تفسیر قرار گرفت.

نتایج

نتایج نشان داد که غلظت نیترات در نمونه های برداشت شده با متوسط ۳/۹۸ میلی گرم در کیلو گرم وزن تازه سیب زمینی و با در نظر گرفتن حد مجاز ۲۰۰ میلی گرم نیترات در کیلو گرم وزن تازه سیب زمینی، در تمامی نمونه های سیب زمینی برداشت شده از مناطق مختلف استان کمتر از حد مجاز بود که خود نشان دهنده سلامت محصول از نظر غلظت نیترات و تعادل در مصرف کودهای نیتروژنه در مزارع سیب زمینی استان است.

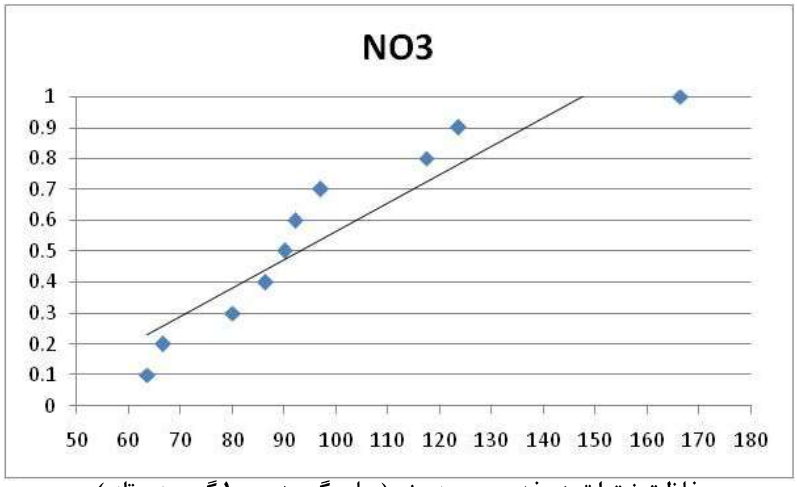
نتایج این بررسی نشان داد که در بین مزارع نمونه برداری شده ۷۰ درصد مزارع نسبت به کشت رقم اگریا و ۳۰ درصد مزارع نسبت به کشت رقم مارفونا اقدام نموده اند.

نتایج نشان داد که غلظت نیترات در سیب زمینی رقم اگریا ۹/۹۲ میلی گرم بر کیلو گرم وزن تازه و در رقم مارفونا ۹/۱۱۰ میلی گرم بر کیلو گرم وزن تازه بود که نشان دهنده توان ژنتیکی بیشتر رقم مارفونا در خصوص تجمع نیترات در مقایسه با رقم اگریا می باشد (۴/۱۹ درصد افزایش در غلظت نیترات در رقم مارفونا نسبت به رقم اگریا مشاهده گردید).

مقایسه غلظت نیترات در مزارع با روش های مختلف آبیاری صرف نظر از نوع رقم نشان داد که غلظت نیترات در مزارع با روش آبیاری سطحی (فارویی) ۱۰۴ میلی گرم بر کیلو گرم وزن تازه و در مزارع با روش آبیاری بارانی ۶/۹۲ میلی گرم بر کیلو گرم وزن تازه بود (۳/۱۲ درصد افزایش غلظت نیترات در آبیاری سطحی نسبت به آبیاری بارانی). این میزان افزایش احتمالا به دلیل کاهش ذخائر آب قابل استفاده خاک در روزهای بعد از نیمه دور آبیاری بویژه در روزهای پایانی منتهی به دور آبیاری و تاثیر تنش های رطوبتی در طی این روزها بر فعالیت های بیولوژیکی و سلولی این گیاه می باشد.

نتایج این پژوهش نشان داد که غلظت نیترات در وزن تازه غده در ۱۰ مزارع مورد بررسی در این پژوهش بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم، در ۲۰ درصد مزارع بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم و در ۷۰ درصد مزارع کمتر از ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم می باشد (نمودار ۱: فراوانی تجمعی غلظت نیترات در مزارع)

نتایج آمار توصیفی این پژوهش در جدول ۱ ارائه گردیده است.



غلظت نیترات در غده سیب زمینی(میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه)
شکل ۱- نمودار فراوانی تجمعی غلظت نیترات در مزارع مورد بررسی

جدول۱- آمار توصیفی غلظت نیترات در مزارع مورد بررسی

		رقم سیب زمینی		
	کل مزارع	اگریا	مارفونا	درصد تغییرات
میانگین	۳/۹۸	۹/۹۲	۹/۱۱۰	+۴/۱۹
حداکثر	۳/۱۶۶	۶/۱۲۳	۳/۱۶۶	+۵/۳۴
حداقل	۶/۶۳	۶/۶۳	۸۰	+۸/۲۵
انحراف معیار	۶/۳۰	۸/۲۲	۱/۴۸	---
ضریب یکنواختی	۱/۳۱	۵/۲۴	۴/۴۳	---

منابع

جماعتی ثمرین ش، توبه ا، هاشمی مجد ک، اصغری ع، حسن زاده م، ذبیحی محمود آباد ر، شیری جناقرد م. (۱۳۸۸) تاثیر تراکم بوته وسطوح مختلف نیتروژن بر درصد پروتئین ، عملکردوتجمع نیترات درغده سیب زمینی. مجله الکترونیک تولیدگیاهان زراعی، ۲: ۱۶۴-۱۵۱.

رضایی ع. سلطانی ا.(۱۳۷۵). زراعت سیب زمینی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۷۹ صفحه.

رومی زاده س.(۱۳۸۰).توصیه کودنیتروژنه برمبنای آزمون خاک. سازمان تات، وزارت کشاورزی. نشریه فنی شماره ۲۵.

سالاردینی ع ا.(۱۳۷۱). حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۴۱ صفحه.

ملکوتی م ج. (۱۳۷۹). کنترل غلظت نیترات درسیب زمینی، پیازو سبزیهاضرورتی انکارناپذیر در حفظ سلامتی جامعه. مجله علمی پژوهشی خاک وآب(ویژه نامه کشاورزی پایدار). ۱۲: ۵-۱ .

Anita Ierna. ۲۰۰۹. Influence of harvest date on nitrate contents of three potato varieties for off season production. Journal of Food Composition and Analysis .۱۷۶۱-۱۷۶۷.

Dede O. (۲۰۰۳). The nitrate and nitrite levels of the tubers of potato fertilized with different doses. Ordu ziraat facultasi. Karadeniz Teknik universitasi, Turkey. Available in: http://www.ziraat.ktu.tr/tarla/ozbay/ozbaueng_z.htm.

Lerna A, Mauromicale G. (۲۰۰۶). Physiological and growth response to moderate water deficit of off-season potatos in the Mediterranean environment. Agricultural Water Management, ۸۲: ۱۹۳-۲۰۹.

Molerhagen, P. J. ۱۹۹۳. The influence of nitrogen fertilizer application on tuber yield and quality in three potato varieties grown at different locations in Norway.Norsk land bruks for sking . ۷ : ۲۷۹-۲۹۶.

Peksa A. Golubowska G.Aniolowski K.Lisinka G.Rytel E.۲۰۰۶.Changes of glycoalkaloids and nitrate contents in potatoes during chip processing.Food Chemistry.۹۷:۱۵۱-۱۵۶.

Prosba, B.U.(۱۹۹۳) . The influence of planting date and the level of nitrogen fertilizer application on the accumulation and structure of potato yield . Biuletyn Instytutu Ziemniaka . ۴۳ : ۶۵-۷۳.
Santamaria P. (۲۰۰۶).Nitrate in vegetables.toxicity content intake and EC regulation. Journal of the Science of Food and Agriculture. ۸۶ : ۱۰-۱۷

Abstract

Nitrate is one of the major pollutants that mainly accumulate in plant organs by excessive consumption of nitrogenous fertilizers. Unfortunately, too much nitrate compound in the digestive system of humans and livestock, combine with amino acids and the production changes tonitrosamine that some of this substance are carcinogenic. The implementation of this project was conducted by recording the coordinates of locationswhere the potato fields were attempting to take samples. Selective samples and questionnaires form completed in the shortest time to sending potato tubers to laboratory to measure the concentration of nitrate. Then nitrate concentration in the sample, were interpreted on tables and graphs. The results showed that ۷۰ percent of farmershave attempted to cultivate the Agria potato cultivar and ۳۰ percent of farms have attempted to cultivate the Marfona potato cultivar. Nitrate concentrations in all the samples taken from different areas of the province with an average of ۹۸.۳ mg per kg fresh weight of potatoes and by taking the limit of ۲۰۰ milligrams of nitrate per kg fresh weight, were less than the limit which represents the nitrate concentration product health wich indicates the balance in the use of nitrogen fertilizers in the potato fields of the province. The results of this study indicate that nitrate concentrations in Agria potato cultivar was ۹۲.۹ mg per kg fresh weight and nitrate concentrations in Marfona was ۱۱۰.۹ mg per kg fresh weight, which represents the most genetically nitrate accumulation ofMarfona in compare with Agria cultivar (۱۹.۴% increase in nitrate concentrations were observed in Marfona to Agria). Comparison of nitrate concentrations in the fields with surface irrigation and sprinkler irrigation method showed that nitrate concentrations with ۱۰۴ mg per kg fresh weight in surface irrigation farms (Faroese) was higher thanfarms with sprinkler irrigation method with ۹۲.۶ mg per kg fresh weight (۱۲.۳% increase in nitrate concentrations in surface irrigation to sprinkler irrigation). This increase is likely due to a reduction in available water resources on the soil after irrigation, especially in the final days leading up to the irrigatin periods and moisture stress during these days.