

بررسی و مقایسه میزان جذب نیترات در برخی سبزیجات در جنوب تهران

افسون بهاری پور^۱

رضا ارجمندی^{*۲}

hrezaarjmandi@gmail.com

رکسانا موگویی^۳

محمد کاظم رمضانی^۴

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۲۷

تاریخ دریافت: ۹۵/۸/۲

چکیده

زمینه و هدف: سبزیجات تازه و فرآوری شده، به خصوص سبزیجات برگ دار، منابع عمده دریافت نیترات در رژیم غذایی هستند. اهمیت میزان رشد و عدم آلودگی این سبزیجات، به ویژه با توجه به تمرکز کشت آن‌ها در زمین‌های کشاورزی حاشیه شهرها که احتمال استفاده از منابع فاضلابی در آن‌ها می‌رود بسیار زیاد است. هدف این طرح تعیین غلظت نیترات در قسمت خوراکی محصولات تربچه، نعناع و جعفری و مقایسه آن با حدود مجاز بود و همچنین گیاهانی که دارای بیشترین قدرت جذب نیترات در جنوب شهر تهران در سال ۱۳۹۴ بودند معرفی شدند.

روش بررسی: محصولات مورد نظر در ماه‌های مرداد و شهریور سال ۱۳۹۴ از منطقه کشاورزی شهرک احمدیه واقع در جنوب تهران طی ۳ نوبت جمع‌آوری شدند. بر روی هر نمونه سه بار آزمایش تکرار شد و در نهایت ۹۰ نمونه مورد آزمایش قرار گرفت آزمایشات با استفاده از دستورالعمل ارایه شده توسط سازمان ملی استاندارد ایران انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که میانگین نیترات در تربچه، برگ تربچه، برگ نعناع، ساقه نعناع، برگ جعفری و ساقه جعفری به ترتیب $(1/342 \pm 0.2)$ ، $(11/00 \pm 0.895)$ ، $(17/70 \pm 1/369)$ ، $(26/69 \pm 1/936)$ ، $(20/82 \pm 1/261)$ ، $(22/43 \pm 1/00)$ میلی گرم بر-کیلوگرم بودند، بنابراین بیشترین غلظت نیترات در بین نمونه‌های آزمایش شده مربوط به سبزی نعناع و کمترین میزان آن مربوط به سبزی تربچه بود. همچنین غلظت نیترات در محصولات مورد نظر در جنوب تهران کم‌تر از حد مجاز بود.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران.
۲- دانشیار دانشکده محیط‌زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران. * (مسئول مکاتبات)
۳- دانشیار گروه، برنامه ریزی، مدیریت و آموزش محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران.
۴- دانشیار موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، تهران، ایران.

بحث و نتیجه گیری: اگرچه غلظت نیترات در این محصولات کم تر از حد مجاز بود اما با توجه به آبیاری سبزیجات در این منطقه با فاضلاب هایی که غلظت نیترات را در محصولات ممکن است بالا ببرد، ضرورت دارد بررسی میزان نیترات با تعداد نمونه بیش تری صورت گیرد و کنترل دائمی غلظت نیترات در این محصولات ضروری می باشد.

واژه های کلیدی: جذب نیترات، سبزی، حد مجاز.

Study and Compare Nitrate Intake Of The Vegetable In South Of Tehran

Afsoon Baharipour¹

Reza Arjmandi^{2*}

hrezaarjmandi@gmail.com

Roxana Mogouei³

Mohammadkazem Ramezani⁴

Admission Date: February 15, 2017

Date Received: October 23, 2016

Abstract

Background and Objective: Fresh and processed vegetables, in particular leafy vegetables are main sources of nitrate in the diet. The growth level and absence of contamination matters of these vegetables, particularly their cultivation in farm lands, in the suburb which may using sewage, is so critical. The primary target of this research is to determine nitrate concentration in the edible parts of radish, mint and parsley, and compare them with allowance limits and then introducing the most nitrate intaking herbs of the southern region of Tehran , in 2015.

Material and Methodology: Demanded products have been collected during three times sampling from Ahmadih agricultural complex located in south of Tehran, in August and September of 2015, and the examinations have been repeated in three times for each sample. Eventually 90 samples were tested. The examinations carried out based on instruction provided by Iranian National Standard Organization

Findings: The results showed that mean concentration of nitrate in radish, radish leaves, mint leaves, mint roots, shoot mint, parsley leaf and parsley stem are respectively 19.02 ± 1.342 , 11.00 ± 0.895 , 17.70 ± 1.369 , 26.69 ± 1.936 , 20.82 ± 1.261 , 22.43 ± 1.00 mg/kg, and also is indicative of the highest nitrate concentration is related to the mint and the lowest concentration in the radish, among all tested samples.

Discussion and Conclusion: By considering vegetables watering with sewages in this region which could increase nitrate concentration in the products, Then it is necessary to check nitrate concentration of more samples to achieve an accurate result.

Keywords: nitrate intake, vegetable, allowance limit.

1- Graduate master's degree, School of Energy and Environment, Islamic Azad University Science and Research Branch of Tehran, Tehran, Iran.

2- Associate Professor, Faculty of Environmental and Energy, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran, Tehran, Iran. **(Corresponding Author)*

3- Associate Professor, Planning, Management and environmental education, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran.

4- Associate Professor, Iranian Plant Protection Research Institute, Tehran, Iran.

مقدمه

خون - از طریق اختناق - خفگی) مشاهده می‌شود. این شرایط بالقوه مهلک به کم‌خونی یا سندروم بچه آبی معروف است. شیرخواران به‌ویژه نوزادان زیر سه ماه بیش‌تر در معرض خطر ابتلا به این بیماری هستند زیرا بالا بودن اسیدیته معده آن‌ها محیط مناسبی را برای باکتری‌های تبدیل‌کننده نیترات فراهم می‌سازد (۸). باکتری‌های موجود در دستگاه گوارش با آمین‌های نوع دوم و سوم ترکیب‌شده و تشکیل نیتروزآمین‌ها را می‌دهد که سرطان‌زاهای قوی هستند. قرار گرفتن در معرض ترکیبات نیتروزآمین شکل‌گرفته شده در داخل معده موجب افزایش خطر سرطان معده، مری و کیسه صفرا می‌شود (۹). از عوارض دیگر نیترات می‌توان فشارخون، سقط‌جنین، آلودگی دستگاه تنفس و کاهش عملکرد فیزیولوژیکی - عصبی اشاره کرد (۱۰).

گسترده‌گی محدوده میزان تجمع نیترات به عواملی مانند میزان کود دهی، ژنوتیپ گیاهان، شدت نور، زمان برداشت، نوع خاک، دما، رطوبت، فرکانس گیاهان در زمین کشاورزی، تازگی و رسیدگی گیاه و منبع نیتروژن بستگی دارد (۱۱). ایاز^۴ و همکاران در سال ۲۰۰۷ در ترکیه نشان دادند که بیش‌ترین میزان نیترات مربوط به سبزیجات برگ‌دار به‌ویژه جعفری (۳۶/۱۵۱۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و اسفناج (۰۴/۱۴۵۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم) می‌باشد و کم‌ترین میزان تجمع نیترات مربوط به گوجه‌فرنگی است (۱۲). بررسی چانگ^۵ و همکاران نشان داد که بیش‌ترین میزان نیترات در برگ تربچه (۱۸۷۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و کم‌ترین میزان نیترات فلفل سبز به ترتیب برابر با (۷۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم) است (۱۳). همچنین در مطالعه شهلائی و همکاران، بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار نیتريت به ترتیب در گوجه‌فرنگی (۹/۴۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن تازه گوجه) و نعنای (۱/۵۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن تازه) گزارش شد (۱۴). پژوهش جعفری و همکاران که در اصفهان انجام شد نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری بین سبزیجات

تهیه یک غذای ایمن و باکیفیت مطلوب، برای تداوم بقای بشر و کیفیت زندگی او ضروری است. ماده غذایی نباید به‌واسطه وجود آلاینده‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی، سلامت مصرف‌کننده را با خطر مواجه کند (۱). امروزه به علت خشک‌سالی و کمبود آب استفاده از آب‌های نامتعارف به‌ویژه پساب حاصل از فاضلاب شهری در کشاورزی اهمیت پیدا کرده است (۲). ایران با دارا بودن اقلیم‌های گوناگون یکی از مناسب‌ترین نقاط دنیا برای کشت و پرورش انواع محصولات سبزی، صیفی و جالیز در تمام فصول هست (۳). با توجه به ارزش غذایی سبزی‌ها، وجود فیبر فراوان و نقش آن در سلامتی انسان، مصرف آن در تمامی نقاط جهان مورد تأکید متخصصین تغذیه می‌باشد. در رژیم غذایی ما ایرانیان نیز سبزی‌ها از جایگاه خاصی برخوردار هستند و در برنامه‌ریزی‌ها، افزایش مصرف سرانه آن مورد تأکید می‌باشد. این در حالی است که در صورت عدم دقت در عملیات کاشت، داشت و برداشت، سبزی‌ها می‌توانند اثرات نامطلوبی بر سلامت انسان داشته باشند (۴). اکثر محصولات کشاورزی بوئژه سبزی‌ها به‌عنوان مهم‌ترین منبع مواجه با نیتريت و نیترات در رژیم غذایی انسانی به شمار می‌رود که در جذب بیش از ۸۰ درصد نیترات دریافتی سهیم است (۵). گیاهان در صورت بالا بودن غلظت نیترات در خاک قادرند بیش از نیازهای متابولیکی خود آن را جذب و در سیتوپلاسم و واکوئل‌های سلول‌های خاصی به‌ویژه در شب تجمع دهند (۶).

نیترات برای خود انسان سمی نیست اما وقتی در بدن، عمدتاً توسط باکتری‌های روده بزرگ، به نیتريت تبدیل و جذب می‌شود می‌تواند هموگلوبین، یعنی مولکول اصلی منتقل‌کننده اکسیژن بدن را اکسید و در نتیجه باعث ایجاد متهموگلوبینمی^۱ و عطش اکسیژن شود (۷). زمانی که نسبت متهموگلوبین به سطح هموگلوبین نرمال ۱۰٪ می‌شود، علائم بالینی (از جمله سیانوزیس - رنگ پریدگی پوست ناشی از تخلیه شدن اکسیژن

4- Ayaz
5- Chung

1- Methemoglobinemia
2- Blue baby
3- Nitrosamine



شکل ۱ - موقعیت منطقه مورد مطالعه
Figure 1. Location of the study area

روش نمونه‌برداری

از محصولات تربچه، نعناع و جعفری در ماه‌های مرداد و شهریور سال ۱۳۹۴ طی ۳ نوبت نمونه‌گیری انجام شد، در هر نوبت ۳۰ نمونه محصول و در کل ۹۰ نمونه، جمع‌آوری شد. نمونه‌برداری به صورت تصادفی انجام گرفت. به این صورت که از ردیف اول کشت یک نمونه مرکب برداشت کرده و همین‌طور از ردیف وسط زمین زراعی و از ردیف آخر زمین زراعی برداشت شد. در این پژوهش برای تهیه نمونه‌های موردنظر از قسمت‌های خوراکی اندام‌های گیاهان تربچه، جعفری و نعناع نمونه‌گیری صورت گرفت و پس از جمع‌آوری به آزمایشگاه منتقل شد در این آزمایش از روش خشک‌کردن برای تعیین مقدار نیترات استفاده شد.

اندازه‌گیری نیترات

ابتدا محصولات را با آب مقطر شسته و بعد از شستشو و پاک کردن به مدت ۴۸ ساعت در مجاورت هوا خشک شد. البته باید در نظر داشت که مدت‌زمان لازم برای خشک شدن نمونه‌ها بستگی به بافت موردنظر داشته، برای سبزی‌های با بافت نازک (شاهی، جعفری، مرزه و...) ۴۸ ساعت و برای سبزی‌های با بافت ضخیم و گوشتی (خیار، گوجه‌فرنگی، بادنجان و...) ۴ روز می‌باشد. ۱۰۰ گرم از هر نمونه را وزن نموده و درون آن با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند. سپس

برگی و غده‌ای و نیز بالاتر بودن مقادیر به دست‌آمده از میزان مجاز بود. متوسط میزان تجمع نیترات در گروه سبزیجات برگ‌ی، تره و نعناع (با مقدار ۲۸۷/۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و تربچه و کدوی خورشیدی در سبزیجات غده‌ای (با مقدار ۷۶/۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین میزان تجمع نیترات را داشتند (۱۵).

کمیته مشورتی (JECFA) و کمیته علمی غذا در کمسیون اروپا (SCF)^۲ میزان ADI^۲ (در یافت قابل‌قبول روزانه نیترات) برای نیترات را ۳/۷ - ۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن و برای نیتريت ۰/۰۷ - ۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن، تعیین نموده است (۱۶). مقدار نیترات در بخش‌های گوناگون از یک گیاه متفاوت است (۱۷). از این‌رو اجزای سبزیجات را می‌توان از نظر کاهش نیترات به ترتیب ذیل لیست کرد:

ساقه برگ > برگ > ساقه > ریشه > گل‌آذین > چوبه > پیاز گل > میوه > دانه

هدف از انجام مطالعه تعیین غلظت نیترات در سبزی‌های خوراکی تربچه، نعناع و جعفری و سپس معرفی محصولاتی که دارای بیش‌ترین مقدار نیترات بودند و سپس مقایسه آن با حد مجاز اعلام‌شده بود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه موردپژوهش در این تحقیق مربوط به زمین‌های کشاورزی شهرک احمدیه واقع در ناحیه ۳ منطقه ۱۹ شهرداری تهران می‌باشد که در منتهی‌الیه جنوبی شهر تهران واقع گردیده است و در مجاورت مناطق ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۲۰ می‌باشد این منطقه بین طول ۳۵° ۲۱' ۳۵" شرقی و عرض ۳۷' ۱۴" ۳۵° شمالی واقع شده است و با وسعت ۹۶/۴۵ کیلومترمربع‌داری ۵ ناحیه و ۴۹ محله می‌باشد.

2- Scientific Committee on food
3- Acceptable Daily Intake

1- Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives

بررسی وجود تفاوت بین میزان نیترات موجود در محصولات تربچه، نعنا و جعفری سطح احتمال ۰/۰۵ استفاده شد. مقایسه مقادیر اندازه‌گیری شده با مقدار استاندارد مربوطه با استفاده از آزمون t -test انجام گرفت و داده‌های به دست آمده بر اساس طرح آماری بلوک‌های کاملاً تصادفی توسط نرم افزارهای SPSS تجزیه و تحلیل آماری شدند.

یافته‌ها

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، نتایج تحقیقات نشان داد که سطح معناداری آزمون آنالیز واریانس کم‌تر از $\alpha=0/05$ می‌باشد. لذا با اطمینان ۹۵٪ نتیجه گرفته شد بین میانگین میزان نیترات در تربچه، برگ نعنا، ساقه نعنا، برگ جعفری و ساقه جعفری، منطقه شهرک احمدیه در جنوب تهران تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p<0/05$). همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده است بین میانگین میزان نیترات در تربچه و ساقه نعنا، میزان نیترات در برگ تربچه با برگ نعنا، برگ جعفری و ساقه جعفری، میزان نیترات در برگ نعنا با ساقه نعنا و ساقه جعفری، میزان نیترات در ساقه نعنا با برگ نعنا، برگ تربچه، برگ جعفری و ساقه جعفری، میزان نیترات در برگ نعنا با ساقه نعنا و ساقه جعفری با برگ تربچه و ساقه نعنا و میزان نیترات در ساقه جعفری با برگ تربچه، برگ نعنا و ساقه نعنا این منطقه تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p<0/05$)

با اندازه‌گیری وزن خشک با استفاده از دستگاه آسیاب برقی به صورت پودر درآمدند. ترکیب اسید سالیسیلیک در مجاورت نیترات تولید نیتروسالیسیلیک اسید می‌کند که این ترکیب رنگ زرد لیمویی دارد. شدت رنگ زرد لیمویی متناسب با میزان نیترات داخل بافت گیاهی است (۱۸) رنگ زرد حداکثر جذب را دارد. ابتدا ۰/۱ گرم نمونه آن خشک و پودر شده گیاهی را توزین و بر روی آن ۱۰ میلی‌متر آب مقطر ریخته شد و بعد از بستن درب‌های ظروف، به مدت یک ساعت آن‌ها را در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری، آن‌گاه مخلوط نمونه‌ها را با سرعت ۱۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ گردید. (یا به جای سانتریفیوژ می‌توان از زغال فعال و کاغذ صافی و اتمن جهت صاف کردن عصاره‌ها استفاده کرد). از عصاره‌ای که بدین طریق به دست آمد، ۰/۲ میلی‌لیتر برداشته شد و بر روی آن ۰/۸ میلی‌لیتر مخلوط سولفوسالیسیلیک اسید ۵ درصد اضافه گردید. پس از سرد شدن بر روی این مخلوط ۱۹ میلی‌لیتر سود ۲ نرمال ریخته شد و شدت رنگ تولیدشده در طول موج ۴۱۰ نانومتر به کمک دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت شد. بدیهی است برای قرائت نمونه‌های عصاره‌گیری شده که با استفاده از نمک نیترات-پتاسیم خشک (KNO_3) تهیه کرد و نمونه‌های مجهول را با توجه به آن قرائت نمود (۱۸). در نهایت مقدار نیترات موجود در این سه محصول توسط آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و آزمون چنددامنه‌ای دانکن برای

جدول ۱- نتایج آزمون آنالیز واریانس در محصولات کشاورزی منطقه ۱۹ تهران

Table 1. shows the results of analysis of variance in agricultural products Region 19 of Tehran

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره آزمون	سطح معناداری
بین گروهی	۴۱۳/۱۹۱	۵	۸۲/۶۳۸	۴۵/۸۱۴	۰/۰۰۰
درون گروهی	۲۱/۶۴۶	۱۲	۱/۸۰۴		
کل	۴۳۴/۸۳۷	۱۷	-		

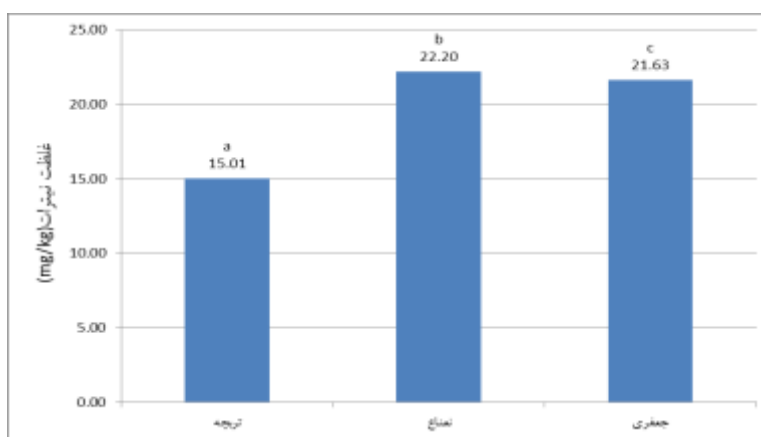
جدول ۲- نتایج آزمون چند دامنه ای دانکن در محصولات کشاورزی منطقه ۱۹ تهران

Table 2 test results Duncan crops in Tehran 19

گروه ۵	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱	گروه‌ها
-	-	-	-	۱۱/۰۰۳	برگ تربچه
-	-	-	۱۷/۷۰۳	-	برگ نعنا
-	-	۱۹/۰۲۰	۱۹/۰۲۰	-	تربچه
-	۲۰/۸۲۶	۲۰/۸۲۶	-	-	برگ جعفری
-	۲۲/۴۳۳	-	-	-	ساقه جعفری
۲۶/۶۹۶	-	-	-	-	ساقه نعنا
۱/۰۰۰	۰/۱۶۹	۰/۱۲۵	۰/۲۵۳	۱/۰۰۰	سطح معناداری

برگ جعفری و ساقه جعفری داده‌ها به ترتیب عبارت است از: نعنا (۲۲/۲۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم)، جعفری (۲۱/۶۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و تربچه (۱۵/۰۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم)؛ بنابراین گیاه نعنا مقدار بیش تری از نیترات را جذب می‌کند و در رتبه دوم مقدار جذب و ذخیره نیترات در گیاه جعفری بیش تر از تربچه است.

همچنین ترتیب میزان وجود نیترات محصولات کشاورزی این منطقه عبارت است از؛ ساقه نعنا (۲۶/۷۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم)، ساقه جعفری (۲۲/۴۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم)، برگ جعفری (۲۰/۸۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم)، تربچه (۱۹/۰۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم)، برگ نعنا (۱۷/۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و برگ تربچه (۱۱/۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) است که در نتیجه از معادل میانگین تربچه، برگ تربچه، برگ نعنا، ساقه نعنا،



نمودار ۱- نمودار میله ای میانگین میزان نیترات موجود در محصولات کشاورزی جنوب تهران (mg/kg)

Figure 1. Bar graph of average nitrate in agricultural products south of Tehran (mg / kg)

نیترات و حد مجاز نیترات در تربچه و برگ تربچه کم تر از مقدار حد مجاز است.

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود با توجه به این که حد مجاز نیترات در دو محصول نعنا و جعفری ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم است و چون مقادیر به دست آمده کم تر از

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود با اطمینان ۹۵٪، فرض مساوی بودن میانگین میزان نیترات و حد مجاز نیترات در تربچه و برگ تربچه، رد می‌شود و چون مقدار محاسبه شده برای اختلاف میانگین‌ها عددی منفی است لذا میانگین میزان

حد مجاز است لذا حد مجاز نیترات در نعناع و جعفری کم تر از حد مجاز می باشد.

جدول ۳- آزمون مقایسه میانگین میزان نیترات در محصولات کشاورزی جنوب تهران با حد مجاز (mg/kg)

Table 3. compares the average nitrate test in the south of Tehran to limit agricultural products (mg / kg)

حد مجاز = ۱۵۰۰ mg/kg							
نام سبزی	تعداد	میانگین	انحراف معیار	آماره آزمون	سطح معناداری	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪
							کران بالا
ترپچه	۳۰	۱۹/۰۲۰	۱/۳۴۲	-۶۲۰/۷۳۶	۰/۰۰۰	-۴۸۰/۹۸۰	کران بالا: -۴۸۴/۳۱۳ کران پائین: -۴۷۷/۶۴۶
برگ ترپچه	۳۰	۱۱/۰۰۳	۰/۸۹۵	-۹۴۶/۳۲۷	۰/۰۰۰	-۴۸۸/۹۹۶	کران بالا: -۴۹۱/۲۲۰ کران پائین: -۴۸۶/۷۷۳

جدول ۴- آزمون مقایسه میانگین میزان نیترات در محصولات کشاورزی جنوب تهران با حد مجاز (mg/kg)

Table 4. compares the average nitrate test in the south of Tehran to limit agricultural production (mg / kg)

حد مجاز = ۲۱۰۰۰ mg/kg							
نام سبزی	تعداد	میانگین	انحراف معیار	آماره آزمون	سطح معناداری	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪
							کران بالا
برگ نعناع	۳۰	۱۷/۷۰۳	۱/۳۶۹	-۱۲۴۲/۵۰۷	۰/۰۰۰	-۹۸۲/۲۹۶	کران بالا: -۹۸۵/۶۹۸ کران پائین: -۹۷۸/۸۹۵
ساقه نعناع	۳۰	۲۶/۶۹۶	۱/۹۳۶	-۸۷۰/۵۴۵	۰/۰۰۰	-۹۷۳/۳۰۳	کران بالا: -۹۷۸/۱۱۳ کران پائین: -۹۶۸/۴۹۲
برگ جعفری	۳۰	۲۰/۸۲۶	۱/۲۶۱	-۱۳۴۴/۰۹۷	۰/۰۰۰	-۹۷۹/۱۷۳	کران بالا: -۹۸۲/۳۰۷ کران پائین: -۹۷۶/۰۳۸
ساقه جعفری	۳۰	۲۲/۴۳۳	۱/۰۰۱	-۱۶۹۰/۳۸۰	۰/۰۰۰	-۹۷۷/۵۶۶	کران بالا: -۹۸۰/۰۵۴ کران پائین: -۹۷۵/۰۷۸

بحث و نتیجه گیری

گیاه ترپچه، نعناع و جعفری در شهرک احمدیه واقع در جنوب تهران از حد مجاز بالاتر نیست. همچنین تحقیقات دیگری که توسط لیان فنگ و همکاران تحت عنوان بررسی آلودگی نیترات خاک، آب های زیرزمینی و سبزیجات از سه مزرعه معمولی در سال ۲۰۱۱ انجام شد، هدف این بررسی اندازه گیری میزان آلودگی نیترات در خاک، آب زیر زمینی و سبزیجات از سه مزرعه معمولی در منطقه پکن می باشد. در طول بررسی صدها نمونه خاک، آب زیرزمینی و سبزیجات از این مزارع برداشت شد و بررسی گردید. نتایج حاکی از این بود که تجمع نیترات در خاک، سبزیجات و آب های زیرزمینی می تواند به میزان زیاد کوددهی ربط داشته

در بین گیاهان مورد مطالعه بین نعناع، ترپچه و جعفری از نظر جذب نیترات با یکدیگر تفاوت معناداری مشاهده شد. همچنین بیشترین میزان جذب نیترات مربوط به گیاه نعناع و در رتبه دوم میزان جذب نیترات مربوط به گیاه جعفری و کمترین میزان جذب نیترات مربوط به ترپچه بود. این موضوع با مطالعه جعفری و همکاران (۱۳۸۰) مطابقت دارد. اما با نتایج شهلائی و همکاران (۱۳۸۵)، چانگ و همکاران (۲۰۰۳)، ایاز و همکاران (۲۰۰۷) مغایرت دارد. همچنین با مقایسه مقادیر اندازه گیری شده غلظت نیترات در این سه محصول با حد استاندارد به این نتیجه دست یافتیم که میزان نیترات در سه

۱- سازمان استاندارد ملی ایران (۱۳۹۲)، مرز بیشینه مانده نیترات در محصولات کشاورزی، ۱۶۵۹۶

۱- سازمان ملی استاندارد ایران (۱۳۹۲)، مرز بیشینه مانده نیترات در محصولات کشاورزی، ۱۶۵۹۶

داشته است (۲۳). در سال ۱۳۸۹ تحقیقی توسط شهزادگان و همکاران با عنوان غلظت نیترات در سبزی ها و میوه های عرضه شده در شهر اردبیل انجام شد، آن ها دریافتند که میوه ها نسبت به سبزی ها از نظر میزان نیترات در حد پایینی قرار دارند. بیشترین غلظت نیترات در بین نمونه های آزمایش شده در برگ پیازچه، کلم بنفش و اسفناج به ترتیب با (۸/۱۳۹۸، ۱۰۲۱/۸، ۱۵۵۵ میلی گرم بر کیلوگرم) و کمترین میزان آن در سیب قرمز و زرد به ترتیب (۲۹/۷ و ۲۹/۹ میلی گرم بر کیلوگرم) مشاهده شد (۲۴).

وجود عناصر مضر در آب و خاک و چگونگی تأثیر آن بر روی پوشش گیاهی همواره یکی از مهم ترین چالش های محققین کشاورزی و منابع طبیعی بوده است. ورود پساب فاضلاب به آب های کشاورزی و آبیاری برخی از مزارع سبزی و صیفی جات با آب آلوده، موضوعی است که بسیار مورد توجه قرار گرفته است. نیترات یکی از مواد بسیار ضروری برای رشد و نمو گیاهان است؛ اما میزان نیترات در سبزی ها نباید از مقدار مجاز تجاوز کند و کاهش آن در مقدار محصول نشان دهنده ارزش محصول است. کشاورزی در شهرک احمدیه همانند سایر شهرک های سطح منطقه از سابقه طولانی برخوردار است. شهرک احمدیه همانند سایر محلات سطح ناحیه فاقد سیستم فاضلاب شهری بوده و تخلیه پسماند فاضلاب های خانگی و صنعتی به انهار ضمن به وجود آوردن آلودگی های زیست محیطی در سطح محله و تنزل سطح سلامت ساکنین، با توجه به مخلوط شدن با آب های عبوری مورد استفاده زمین های کشاورزی برای کلیه آحاد افراد جامعه که به صورت ناآگاهانه و معمول اقدام به مصرف محصولات تولیدی فوق می نمایند موجب بیماری ها و خطرات جبران ناپذیر می گردد. به مرور زمان و با توجه به گسترش سطح محلات و ساخته شدن خانه های مسکونی و کارگاه های صنعتی در حاشیه و بطن زمین های کشاورزی پسماند فاضلاب اماکن فوق به تدریج وارد آب های مورد استفاده شد تا جایی که امروزه آب عبوری پس از گذر از سطح محله شهرک احمدیه دیگر نشانی از آب اولیه نداشته و کاملاً به پسماند فاضلاب تبدیل شده است. اگر چه غلظت نیترات در محصولات مورد نظر در

باشد (۱۹). اندازه گیری میزان نیترات در اسفناج و غاز ایاهی نمونه گیری شده از سطح عرضه در سه منطقه هند توسط آنجانا و همکاران (۲۰۰۷) نشان داده شد میزان تجمع نیترات در سبزیجات مورد بررسی در محدوده بسا یار وسیعی (۶۲۶۹—۷۱ میلی گرم بر کیلوگرم) و بالاتر از حد تعیین شده ADI قرار است. محققان نتیجه گیری کرده اند که وسیع بودن محدوده میزان نیترات نمونه ها به عواملی مانند میزان کوددهی، ژنوتیپ گیاهان، شدت نور و زمان برداشت بستگی دارد (۲۰). همچنین میزان نیترات در ۱۴ نوع سبزی و میوه (۹۲۴) نمونه کشت شده در مزارع اسلوونی بین سال های ۱۹۹۶—۲۰۰۰ که توسط سو سین و همکاران انجام شد، سبزی ها و میوه های مورد بررسی شامل سیب زمینی، کاهو، سیب، هویج، ذرت، کلم، انگور، هلو، لوبیا سبز، غلات، گللابی، خیار، توت فرنگی و گوجه فرنگی بودند. در بین نمونه های مورد آزمون، کاهو بالاترین محتوای نیترات را داشته است. میانگین میزان نیترات در نمونه های کاهو (۱۰۷۴ میلی گرم بر کیلوگرم)، سیب زمینی (۱۵۸ میلی گرم بر کیلوگرم) و گوجه فرنگی کم تر از (۶ میلی گرم بر کیلوگرم) گزارش شد (۲۱). در پژوهشی که توسط ماینارد و همکاران (۱۹۹۶) انجام شد، نشان گر این موضوع بود که بر سی اثر فصل، میزان کوددهی و زمان برداشت بر میزان تجمع نیترات در کاهو حاکی از ارتباط مستقیم میزان نیترات با میزان کود مصرفی است و همچنین نمونه های کشت شده در تابستان حاوی میزان بیش تری نیترات نسبت به فصل بهار می باشند. در کاهوی برداشت شده هنگام بعد از ظهر کمترین میزان تجمع نیترات مشاهده شده است، در حالی که بیشترین میزان در برداشت صبح زود (۸—۴ صبح) بود (۲۲). تحقیقی که توسط لورنز و همکاران در سال (۱۹۷۸) با عنوان تجمع نیترات در اندام های قابل مصرف سبزی های مختلف انجام شد، نتایج تحقیقات نشان داد که مقدار نیترات در گونه های مختلف سبزی ها با هم فرق کرده و اندام های مختلف یک سبزی از نظر تجمع نیترات با هم اختلاف نشان می دهند. مثلاً در اسفناج بیشترین مقدار تجمع نیترات در دمبرگ بوده و در پهنک مقدار کمتری تجمع نیترات نسبت به دمبرگ وجود

- summer crops and promoting community health. Publication of Agricultural Sciences. First Edition .338 pp. (In Persian)
4. Sadeghipour Marvi, M., 2008. Standard for Nitrate Pollutants in Water, Soil and Vegetable and Summer Products, 2th Specialized Conference on Environmental Engineering, Tehran University of Tehran. (In Persian)
 5. Alexander J. Nitrate in vegetables: scientific opinion of the panel on contaminants in food chain. The European food Safety Authority Journal. 2008; 689: 1-79
 6. Gunes, F. 2005. Effects of Ammonium sulphate and Urea on NO₃⁻ and NO₂⁻ accumulation, nutrient contents and yield criteria in spinach. J. Scientia Horticulture, 106: 330-340.
 7. National Standard Organization of Iran, (2014), Vegetables and its products - Measurement of nitrate and nitrite, (7 - 16721). (In Persian)
 8. Knobloch L, Sanla B, Hogan A, Postle J and Anderson H. 2000; Blue babies and nitrate-contaminated well water. Environ Health perspect 108:675_678.
 9. Manuela, C. angela, BM. Fatima, B., Debora, S.M.B.P.P. and Oliveria. Cristina, D.M. (2010). Contribution of different vegetable types to exogenous nitrate and nitrite exposure. Journal of food Chemistry, 120: 960_966
 10. L. hirondel, J. and L. hirondel, J. L. Nitrate and Man, Toxic, Harmless or Beneficial? CABI Publishing, 2002, 147pp.
 11. Anjena U, Iqbq M, Abrol YP. Are nitrate concentration in leafy vegetables within safe limits? Current Science, 2007;92(3):355_360.
- زمین‌های کشاورزی منطقه مورد مطالعه در جنوب تهران کم‌تر از حد مجاز بود ولی از آنجاکه احتمال ورود نترات به بدن انسان از طریق محصولات دیگر از جمله سیب زمینی و پیاز و همچنین آب آشامیدنی نیز ممکن است اتفاق افتد و با توجه به آبیاری سبزیجات در این منطقه با فاضلاب‌هایی که غلظت نترات را در محصولات ممکن است بالا ببرد، پیشنهاد می‌گردد:
- این بررسی در محصولات فوق با نمونه‌های بیش‌تر تکرار شود تا بتوان نسبت به میزان دقیق غلظت نترات تصمیم‌گیری نمود.
 - در صورت امکان شبکه سیستم فاضلاب شهری با توجه به نامناسب اجرا شدن سطح انهار در سطح محله مورد بهره‌برداری قرار گیرد.
 - از ارقامی که نترات کم تری در اندام‌های خود جذب و ذخیره‌سازی می‌کنند استفاده شود.
 - برداشت محصول در ساعات بعد از ظهر و عصر که آنزیم ردوکتاز فعال است انجام دهند.
 - اجرای دوره‌های عمومی و تخصصی برای کارکنان، متخصصین و کشاورزان در جهت شناخت اثرات سوء کیفیت نامناسب آبیاری.

References

1. Mahmoudi Meymand, M., Mazaheri, M., 2014. Global Standards and Food Safety, 3th Conference on Food Science and Industry Quchan, Iran. (In Persian)
2. Alinezhad Jahromi, H., Mohammad Khani, A., Salehi, MH., 2010. Effect of Shahrekord Municipal Wastewater Treatment Yield of Lead and Cadmium in Lemongrass, Journal of Agricultural Science and Technology and Natural Resources, Soil and Water Sciences Year 16, No. 60. (In Persian)
3. Malakouti, MJ., Baybordi, A. Tabatabaei, J., 2004. Optimal use of fertilizer is an effective step in increasing yield, improving quality and reducing pollutants in vegetable and

19. Sophie E, P. Donald E, I. Paul J, M. 2012 .A critical evaluation of on-farm rapid tests for measuring nitrate in leafy Vegetables., *Scientia Horticulturae*, Volume 134., Pages 1-6.
20. Anjena U, Iqbq M, Abrol YP. Are nitrate concentration in leafy vegetables within safe limits? *Current Science*, 2007;92(3):355_360.
21. Susin J, Kmecl V, Gregoric I. 2006. A survey of nitrite content of fruit and vegetables grown in Slowinia during. 1996-2002. *Food Edd& C*;23(4):385-90.
22. Maynard DN, Barker AV, Minotti PL, Peck NH. Nitrate accumulation in vegetables, In: Brady NC, Norman ag(EDS). *Advances in Agronomy* . Vol 28, Academic press; 1996;77_78.
23. Lorenz, O.A. 1978. Potential nitrate levels in edible plant parts. In: D.R. Nielsen et al. (eds). *Nitrogen in Environment*. Vol. 2, Soil- Plant – Nitrogen Relationships, Academic Press, New York, U.S.A. 2010-2020.
24. Shahbazzadegan, S., Hashemimajd, K., Shahbazi, B., 2010. Determination of Nitrate Concentration of Consumed Vegetables and Fruits in Ardabil , *Ardabil Scientific Research Journal: Ardabil University of Medical Sciences*, 10 (1) :38-47. (In Persian)
12. Ayaz A, Topcu A and Yurttagul M. 2007; Survey of Nitrate and Nitrite Lenels of Fresh Vegetables in Turkey, *Journal of Food Technology*, 5(2):177-179.
13. Chung SY, Kim J S, Kim M, Hong M K, Lee O J, Kim C M and Song I S, 2003 ; Survey of nitrate and nitrite contents of vegetables grown in Korea. *Food Additives and Contaminants*, 20(7):621-628.
14. Shahlai A, Alemzadeh N.N and Sadighie F.D, Evaluation of Nitrate and Nitrite Content of Iran Southern (Ahwaz) Vegetables During Winter and Spring of 2006., *Asian Journal of Plant Sciences*, 6(8):1197-1203.
15. Jafari, R.A., Farzan, A., Azizzadeh, A., & Ghazanfarpour, N., 2001. Nitrate and Nitrite Level in Some Vegetables Produced in Isfahan, *Journal of Research in Medical Sciences*, 6 (2): 125-123. (In Persian)
16. National Standard Organization, (2013), *Maximum Nitrate Residue Limit in Agricultural Products*, (16596). (In Persian)
17. Santamaria P, Elia A, Serio F and Todaro E, 1999 ; A survey of nitrate and oxalate content in retail fresh vegetables. *Sci Food Agric* 79:1882_1888.
18. ISO 6635.2000 Fruit. Vegetables and derived products Determination of nirate and nitrate content.