مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (35) العدد (3) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (35) No. (3) 2013

دراسة تركيز النترات والنتريت في الخيار المنتج في البيوت البلاستيكية في محافظة طرطوس وانعكاسه على صحة الإنسان

الدكتور غيّاث حيـدر ســليمان*
الدكتور عصام عز الدين سلمان **

(تاريخ الإيداع 17 / 6 / 2013. قُبِل للنشر في 10 / 9 /2013)

□ ملخّص □

تناولنا في هذه الدراسة خطورة زيادة تركيز النترات والنتريت في الخيار المنتج من البيوت البلاستيكية في طرطوس, فجمعنا بصورة عشوائية 100 عينة خيار من 50 بيت بلاستيكي من منطقة سهل عكار في طرطوس من عشرة قرى (المدحلة , أرزونة , تل سنون, عين الزبدة , بيت شوفان , شاص , الرياف , زاهد , الدكيكة , حبرون) من كل قرية 5 بيوت بلاستيكية , وتم تعبئة استمارة خاصة عن كل بيت بلاستيكي تحوي المساحة , كمية السماد المعدني , كمية السماد العضوي , مصدر مياه الري مع تحليل النترات والنتريت فيها بواسطة جهاز Colorimeter , وتم الكشف عن التلوث بالنترات والنتريت بمنتج الخيار بواسطة جهاز Spectrophotometer , أظهرت النتائج أن تركيز النترات كان مرتفعاً بشكل واضح في عينات الخيار في قرية الرياف 615.29 ملغ/كغ وزن رطب , وأقله في تل السنون 126.15 ملغ/كغ وزن رطب, وكان تركيز النتريت عالياً في قرية الرياف أيضاً 0.06ملغ/كغ وزن رطب , وأقله في عينات قرية بيت شوفان 0.023 ملغ/كغ وزن رطب, مع وجود فروقٍ معنوية واضحة جداً بين تركيز النترات والنتريت في عينات الخيار (p=0.000). عند مقارنة النتائج مع الحد المسموح به حسب منظمة الصحة العالمية كانت نسبة العينات الملوثة في بيوت قرى الرياف والمدحلة وعين الزبدة 100%, وفي قرية بيت شوفان 90%, وفي قريتي حبرون والدكيكة 80% , وفي قرى أرزونة وشاص وزاهد 60% وفي قرية تل السنون 30% , ونسبة التلوث العامة بكل عينات الخيار 76%. وكانت كل تراكيز النتريت بالخيار ضمن الحد المسموح به أقل من 1 ملغ/كغ .

الكلمات المفتاحية: النترات، النتريت، الخيار، السماد، طرطوس.

* **قائم بالأعمال – قسم العلوم الأساسية – كلية الطب البشري – جامعة الأندلس الخاصة للعلوم الطبية.**
** **أستاذ مساعد – قسم الأمراض الباطنية – كلية الطب البشري – جامعة تشرين .**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (35) العدد (3) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (35) No. (3) 2013

A Study of Concentration of Nitrates and Nitrites in Cucumbers Produced in Greenhouses in Tartous Governorate and its Risk on Human health

Dr. Ghiyath H. Sulaiman*
Dr. Isam I. Salman**

(Received 17 / 6 / 2013. Accepted 10 / 9 / 2013)

□ ABSTRACT □

This study addresses the issue of the danger of the high amount of Nitrates and Nitrites found in Cucumbers grown in greenhouses in the coastal region in Tartous, Syria . One hundred samples of greenhouse Cucumbers (in their green state) were collected at random from 50 Greenhouses (2 samples from each Greenhouse) in ten villages in Sahil Akkar in Tartous. The villages are: Arzona, Madihli, A. Zibdi, B. Shofan, Shas, Riyaf, Zahid, Dkaiki, Habroun and T. Sunoun. Five Greenhouses were selected from each village. A special information card was prepared for each greenhouse which included the area of the greenhouse, the type of fertilizers used in it, and the source of water used to irrigate the house. The water was tested by a device known as Colorimeter. Another device called Spectrophotometer was used to test the amount of Nitrates and Nitrites found in Cucumbers. The results show that the highest amount of Nitrates was in the samples taken from Riyaf (615.29 mg/kg, and the lowest amount in the samples from T.Sunoun (126.15 mg/kg. The Nitrites were at their highest also in Riyaf at 0.06 mg/kg and at their lowest in the samples of B. Shoufan at 0.023 mg/kg. The results also show variation in the Probability value (P=0.000) in the Cucumbers samples. When comparing the amounts reported by the World Health Organization (WHO), it was found that the amounts of Nitrates and Nitrites ranged between 100% in Riyaf, A. Zibdi and Madhli, followed by 90% in B.Shoufan, and 80% in Habroun and Dkaiki,and 60% in Arzona, Zahid,. and Shas ,and 30% in T. Sunoun . The percentage of contamination in all the Greenhouses reached only 76%whole. the concentration of the Nitrites was within the standard level, less than 1%mg/kg.

Key words: Nitrates, Nitrites, Cucumbers, Fertilizer, Tartous.

*Academic Assistant, Iusfrusfor at the basic sciences department, Al-Andalus University for Medical Sciences ,Tartous, Syria.
**Postgraduate Student, Internal Medicine, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة:

زاد الاهتمام في السنوات الأخيرة بمستوى تركيز النترات والنتريت في الأغذية المختلفة بسبب خطرهما على صحة الإنسان, لذا هناك ضرورة ملحة لمراقبة نوعية المنتجات الغذائية , حيث تتراكم النترات والنتريت في أنسجة النباتات المختلفة ومنها ينتقل إلى الإنسان عبر تناوله الخضار, وكذلك عن طريق المياه مما يسبب له أمراضاً خطرة واضطرابات مختلفة [1] .

مصادر النترات Sources of Nitrates:

تأتي النترات طبيعياً من الغلاف الجوي : حيث يحتوي الهواء على 78% من مكوناته الغازية غاز النتروجين والذي يتحول إلى نترات في التربة بواسطة بكتيريا التربة وتصل إلى المياه بطريقتي التفريغ الكهربائي (الرعد والبرق) ومن حرائق النباتات والأشجار , والتثبيت الحيوي للنتروجين , وعواصف الأمطار [17] . وبشكل غير طبيعي من مياه المجاري , والمياه الناتجة عن المصانع , وبعض المبيدات , وصناعة المتفجرات , والمواد الحافظة للأغذية , واستخدام الأسمدة النتروجينية التي تؤدي إلى تلوث التربة الزراعية حيث يلجأ المزارعون إلى الإفراط في تسميد التربة بالأسمدة النتروجينية مما يسبب حالة عدم توازن بين العناصر الغذائية داخل النبات ، ويؤدي إلى تراكم كميات كبيرة من النترات في الأوراق والجذور والثمار [35 , 17].

وعند استخدام المخصبات الزراعية بطريقة غير محسوبة فإن جزءاً كبيراً من هذه المخصبات قد يتبقى في التربة، وهو الجزء الذي يزيد على حاجة النبات مما يؤدي إلى تغلغله مع المياه وتراكمه في النباتات [16 , 31]. كما زادت الزراعات المحمية من أجل الاستغلال الأمثل للتربة والمساحة بسبب إنتاجها العالي قياساً مع الزراعات الحقلية [18].

تأثير النترات والنتريت Effects of nitrate and nitrite:

أغلب حوادث التسمم بالنترات تنتج بطرق غير مباشرة , فقد تحدث نتيجة شرب مياه تحتوي على نسبة عالية من النترات، أو نتيجة تناول كميات كبيرة من البقول , أو بعض النباتات الأخرى المحتوية على نسبة عالية من النترات وخاصة السبانخ, والكرفس, والشوندر, والخس , والخضار التي تعتبر مسؤولة عن معظم كمية النترات التي تدخل إلى الجسم, أو نتيجة تناول كميات كبيرة من الأغذية المعلبة أو الافراط في شرب الجعة وما يماثلها من مشروبات, وقد يحدث التسمم بالنترات نتيجة تعاطي بعض الأدوية المحتوية على أيون النترات مثل تحت نترات البزموت (bismuth Subnitrat) [6 , 43].

إن مستويات النترات في الخضراوات تختلف بشكل واضح من منطقة إلى أخرى ، وفي أوقات السنة ، لأن الاختلاف في الحرارة ، ضوء الشمس ، مستويات النتروجين المتوفرة في التربة ، رطوبة التربة وحموضتها , عمر النبات , نشاط الخمائر , شكل السماد المعدني المضاف وكميته والخواص البيولوجية والصنفية للمحصول تؤثر أيضاً في مستوى وجود النترات [1, 6].

أهم أعراض التسمم بالنترات الدوخة , والألم في المنطقة القفوية من الرأس , وتسرع في القلب , والتأثير على نشاط الغدة الدرقية , وبعض التأثيرات الأخرى على الجملة العصبية [15].

عندما تدخل النترات إلى جسم الإنسان عبر الجهاز الهضمي فإنها تختلط مع اللعاب وسوائل المعدة, حيث تتحول النترات إلى نتريت بنسبة 5-7 % ويمكن أن تصل النسبة في الأطفال إلى أكثر من 12% بسبب حموضة معدتهم المرتفعة ، ثم تمتص لتصل إلى الدم بعد بضع ساعات من استهلاكها [40 , 21] , كما أن الالتهابات

والأمراض قد تسبب زيادة تشكيل النترات بالجسم وبالتالي مستوى أعلى من النترات [5] . وأغلب النترات المبتلعة بنسبة 70-95% يطرح من الجسم مع البول والتعرق (جهاز الإطراح) والبراز وقليلاً جداً عن طريق الحليب عند الأمهات [19] , إلا أنّ الكميات التي تبقى داخل الدم تسبب تأثيراً سمياً عند تحولها إلى النتريت الذي يرتبط بكريات الدم الحمراء معطياً ميتهيموغلوبين(Met Hb) فيتحول الهيموغلوبين أحمر اللون إلى ميتهيموغلوبين ذي اللون البني الغامق (وهذا المركب غير قادر على حمل أوكسجين الدم) الذي يسبب عند الأطفال حالة (Cyanosis) الطفل الأزرق الذي يفضي بالنهاية إلى الوفاة [2 ,3].

كما اتضح من البحوث أن أيون النتريت يؤثر في الدم بطريقة مباشرة فيغير من طبيعته إلى حد ما ويمنعه من القيام بوظيفته الرئيسية الخاصة بنقل الأوكسجين من الرئتين إلى جميع خلايا الجسم [13] , وتشكل الميتميوغلوبين خطراً على النساء الحوامل والذي يسبب تشوهات خلقية للأجنة وحالات إجهاض [25] . وكذلك الأشخاص الذين لديهم نقص بإنزيم الغلوكوز – 6- فوسفات ديهيدروجيناز يكونون معرضين لتشكيل (Met Hb) أكثر من غيرهم , ومن المعتقد أن النتريت يقوم بتعطيل عمل بعض الأنزيمات التي تختزل الحديد من حالته ثلاثية التكافؤ إلى حالته ثنائية التكافؤ [26] .

تظهر أعراض تسمم الدم عندما تبلغ نسبة الميتميوغلوبين نحو 10% من الوزن الكلي للهيموغلوبين الموجود في كريات الدم الحمراء وعندما تصل الى20% تحدث اضطرابات في النبض و التنفس و عند نسبة 50% أو أكثر تحدث الوفاة [23] .

ويمكن أن تتحول النترات في المعدة إلى أشكال مسرطنة من النتروزواميناتوالنتروزواميدات. وهناك اعتقاد أن أيون النتريت يتفاعل مع الأحماض الأمينية الموجودة في أجسام الكائنات الحية ليعطي مركبات تحتوي على النتروجين تعرف باسم مركبات النتروزأمين (Nitrosamines) وهي من المواد المسببة للأورام الخبيثة في الجسم [3, 20 , 50]

أثبت تأثير النيتروزأمين سلبياً على تخليق البروتين في الكبد , وعلى مخزون الكبد من الجليكوجين , ويزيد إنزيم جلوتاميك ترانس أميناز في البلازما , وكذلك أورنيثين كارباميل ترانسفيريز قبل ظهور أية أعراض مرضية , وفى بعض الحالات قد يزيد البيليروبين في الدم , ويغير بمستوى الفيتامينات , وانتاج التيروكسين [1 , 49].

تنتج مركبات النتروز من تصنيع وتجهيز الغذاء وكذلك في معدة الثديات والتي سببت عند إعطائها تجريبياً على الحيوانات أورام مخية , وهذه الأورام المخية تعتبر من أهم أسباب الوفاة بسرطان الطفولة, كما أنها تسبب سرطان القولون في الإنسان , وسرطان المري , والعقد اللمفاوية [8, 12] . وعند دراسة تأثير مركبات النتروز على الحوامل مع إعطائها فيتامينات (C,E) خلال فترة الحمل لوحظ أن هذه الفيتامينات تقلل من خطر الإصابة [9, 10] .

ووجد ارتباط بين النتريت والنتروزأمين المأخوذين مع الخضروات والغذاء المدخن وحدوث سرطان المعدة [11]. كذلك تم الربط بين وجود النترات مع الإصابة بمرض السكري , وبعض العيوب الخلقية , وحالات الإجهاض [24].

وقد وجد أن عملية طهى وتصنيع الخضروات تؤدى إلى خفض محتوياتها من النترات بنسبة 36- 58% ومن النتريت 82- 98% [36] .

فالحد المسموح دخوله من هذه المواد إلى جسم الإنسان (3.7) ملغ نترات لكل 1كغ من وزن جسم الإنسان كل يوم و من النتريت المسموح به (0.06) ملغ يومياً منظمة الأغذية والصحة العالمية FAO/WHO [14, 46] .

أهمية البحث وأهدافه:

اتجهنا في دراستنا لتحديد الخطر البيئي للنترات والنتريت في الخيار المنتج في البيوت البلاستيكية لمنطقة سهل عكار في محافظة طرطوس ، لأن هذه المنطقة تحوي نسبة كبيرة من توزع البيوت البلاستيكية المزروعة بالخيار , والتي تعاني من مشاكل بيئية عديدة منها الصرف الصحي العشوائي , وبعض المنشآت الصناعية ، بالإضافة إلى الاستخدام الزائد للتسميد الزراعي لذلك اتجهنا لدراسة :

1- الكشف عن تراكيز النترات والنتريت في الخيار المنتج في البيوت البلاستيكية لمنطقة سهل عكار في محافظة طرطوس.

2- الكشف عن تراكيز النترات والنتريت في المياه المستخدمة في ري البيوت البلاستيكية.

3- مقارنة نسب تراكيز النترات والنتريت في العينات المدروسة مع المواصفات العالمية.

4- الوصول إلى تحديد عدد من المقترحات والتوصيات للحد من التلوث البيئي بالنترات والنتريت بالخضروات والمياه بغية ضمان جودة المنتج والمحافظة على الصحة العامة , وتجنب كثير من الأمراض.

طرائق البحث ومواده:

1-جمع العينات:

أجريت هذه الدراسة في منطقة سهل عكار من محافظة طرطوس في سورية على البيوت البلاستيكية المزروعة بالخيار, حيث تم جمع 100 عينة خيار عشوائية من 50 بيت بلاستيكي , وكذلك 50 عينة من المياه المستخدمة بري البيوت البلاستيكية من 10 قرى تابعة لسهل عكار في طرطوس وهي (المدحلة , أرزونة , تل سنون, عين الزبدة , بيت شوفان , شاص , الرياف , زاهد , الدكيكة , حبرون) (5 بيوت بلاستيكية من كل قرية) وذلك في الربع الأخير من عام 2012م وأول شهرين من عام 2013 وتم وضع العينات في أكياس من البولي إيتيلين وعينات المياه في عبوات بلاستيكية معقمة لحين تحليها .

وتم تعبئة استمارة خاصة تحوي معلومات ومعطيات عن كل بيت بلاستيكي تتضمن (اسم القرية , رقم البيت , مصدر الري , مساحة البيت بـ م2 , نوع وكمية السماد المعدني لكل 100م2 , نوع وكمية السماد العضوي لكل 100م2 , هل تحلل التربة) .

2- المواد الكيميائية والتعامل مع العينات لتقدير النترات والنتريت :

بالنسبة لعينات المياه :

تم استخدام جهاز DR 1850 Colorimeter من شركة HACH DATDLOGG1NG Colorimeter الموجود في مؤسسة مياه الشرب , وذلك باستخدام البرنامج الخاص بكشف النترات (No3-N) والبرنامج الخاص بالنتريت (No2-N)

كاشف النترات Nitrate Reagent (Nitravers 5) , وكاشف النتريت Nitrite Reagent (Nitrivers3) واتبعت الطريقة المتبعة بالتحليل حسب المرجع [7] .

أما عينات الخيار:

تم استخلاص النتريت والنترات من الثمرة بعد غسلها وتجفيفها وتقطيعها وهرسها بالماء الساخن حسب الطريقة المتبعة في المرجع [45].

كذلك تم تحضير البلانك بنفس الطريقة التي حضرت فيها العينة حيث أضيف له كل ما أضيف للعينة كما مر بكل المراحل التي مرت بها العينة.

تحديد النترات: تم استخدام جهاز Spectrophotometer الموجود في المخبر المركزي لوزارة التموين وكذلك في مخبر التحاليل الكيميائية بمديرية الموارد المائية في طرطوس, باستخدام طريقة Cadmium Reduction Method الفقرة 4500–NO3–E ، Standard method of 2002 في المرجع [44].

ثم تم أخذ عينة من الرشاحة ووضعت في خلية من الكوارتز ثم قيست الامتصاصية عند 220 نانومتر و عند 275 نانو متر ثم طرحت امتصاصية 275 من امتصاصية 220 فحصلنا على امتصاصية النترات.

تحديد النتريت: باستخدام الطريقة: 4500–NO2–B. Cloromertric method في المرجع [44].

وأخذنا 50 مل من الرشاحة ونضيف إليها 2 مل من الكاشف اللوني للنتريت ثم نترك العينة لمدة 10 دقائق على الأقل ولمدة لا تزيد عن 2 ساعة حتى استكمال تشكل اللون ثم نقيس الامتصاصية عند الطول الموجي 543 نانو متر.

النتائج والمناقشة :

النتائج RESULTS:

تم توضح نتائج تراكيز النترات والنتريت مقدراً (بـ ملغ/كغ) في جميع عينات مياه ري البيوت البلاستيكية المدروسة وعينات الخيار وتم استعراض قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والحد الأدنى والحد الأعلى (الجداول1, 2, 3, 4) , وتم مقارنة النتائج للعينات مع بعضها بالمخططات البيانية (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) .

و تم استعراض المتوسطات الحسابية للسماد المعدني والعضوي المضاف إلى البيوت البلاستيكية وتركيز النترات والنتريت في مياه الري وفي عينات الخيار في مختلف قرى الدراسة وذلك بمساحة 100م2 من البيت مقدراً بـ كغ (الجدول رقم1) , وتم توضيح البيانات التحليلية والاحصائية (الجدول رقم2).

الجدول رقم (1) : المتوسط الحسابي لتركيز النترات والنتريت لعينات مياه ري الخيار بـ ملغ/ل وعينات الخيار مقدراً بـ ملغ/كغ وزن رطب . والسماد العضوي والمعدني المستخدمة بتسميد بيوت الخيار بمنطقة عكار في محافظة طرطوس مقدراً بـ كغ/100م2في كل القرى المدروسة

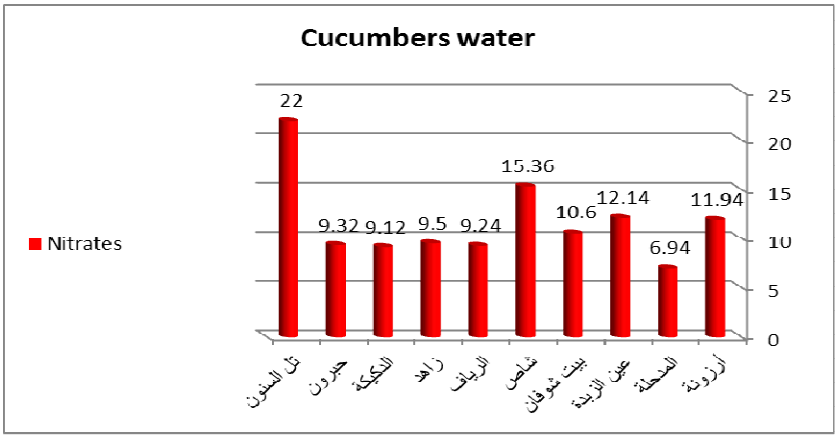
النوع / القرية	السماد في بيوت الخيار		تحليل مياه الري		تحليل عينات الخيار	
	السماد المعدني بـ 100 م2	السماد العضوي بـ 100 م2	النترات	النتريت	النترات	النتريت
أرزونة	10	857.84	11.94	0.038	424.0837	0.0439
المدحلة	9.768	78.34	6.94	0.0198	275.0471	0.0297
عين الزبدة	7.686	115.714	12.14	0.0292	436.0496	0.0302
بيت شوفان	8.464	136.0278	10.6	0.0294	243.253	0.0235
شاص	8.12	114.714	15.36	0.0418	148.6847	0.0337
الرياف	34.17	320.808	9.24	0.054	615.2955	0.0604
زاهد	10.1	199.672	9.5	0.0708	217.97	0.0304

الدكيكة	11.1	264.332	9.12	0.0216	293.9724	0.0321
حبرون	14.766	251.108	9.32	0.0226	193.4344	0.0254
تل السنون	13.564	0	22	0.0372	126.1596	0.0432
المتوسط الحسابي	12.7738	233.8556	11.616	0.03644	297.395	0.03525

الجدول رقم (2) : البيانات التحليلية لتركيز النترات والنتريت لعينات مياه ري الخيار بـ ملغ/ل وعينات الخيار مقدراً بـ ملغ/كغ وزن رطب . والسماد العضوي والمعدني المستخدمة بتسميد بيوت الخيار بمنطقة عكار في محافظة طرطوس مقدراً بـ كغ/100م2

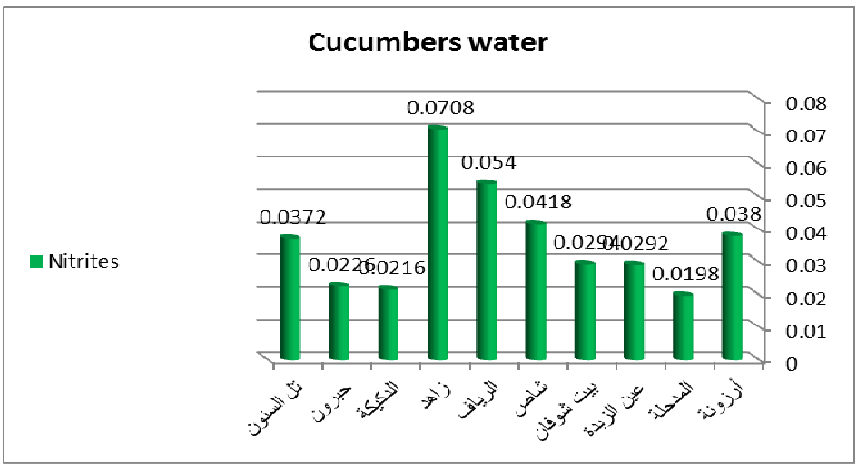
العناصر المدروسة	المركب	عدد العينات	المتوسط الحسابي± الانحراف المعياري	الحد الأدنى والحد الأعظمي	حد الثقة95%الأصغري والأعظمي
عينات الخيار	النترات	(100)	152.14 ± 297.395	126.16 – 615.3	188.56 – 406.23
	النتريت	(100)	0.011 ± **0.03525	0.023 – 0.060	0.027 – 0.043
مياه الري	النترات	(50)	4.30 ± 11.616	22 – 6.94	8.53 -14.69
	النتريت	(50)	0.016 ±** 0.03644	0.0708-0.0198	0.025 -0.047
السماد المستخدم في التسميد	السماد المعدني	(50)	7.854 – 12.774	7.686 – 34.17	7.155 – 18.39
	السماد العضوي	(50)	239.42 – **233.86	0 - 857.84	62.58 – 405.13
0.000=p**					

لقد تم تمثيل متوسط تركيز النترات في مياه ري البيوت البلاستيكية المدروسة بأعمدة بيانية فكان المحتوى الأكثر في قرية تل السنون ومن ثم في شاص والمستوى الأدنى في قرية المدحلة (المخطط رقم1) .



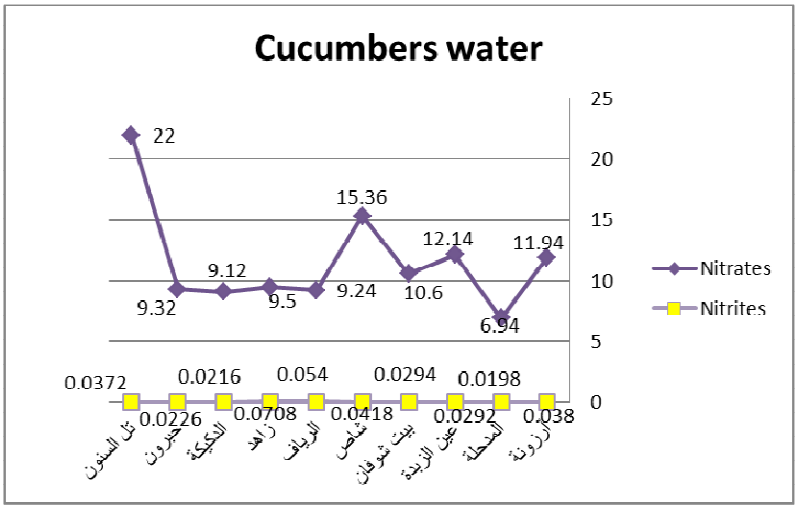
المخطط رقم (1): مقارنة تركيز نترات مياه ري الخيار في القرى المدروسة بـ ملغ/ل .

كما كان التركيز عالياً لنتريت المياه المستخدمة في الري في قرية زاهد, وأقله في قرية المدحلة (المخطط رقم 2)



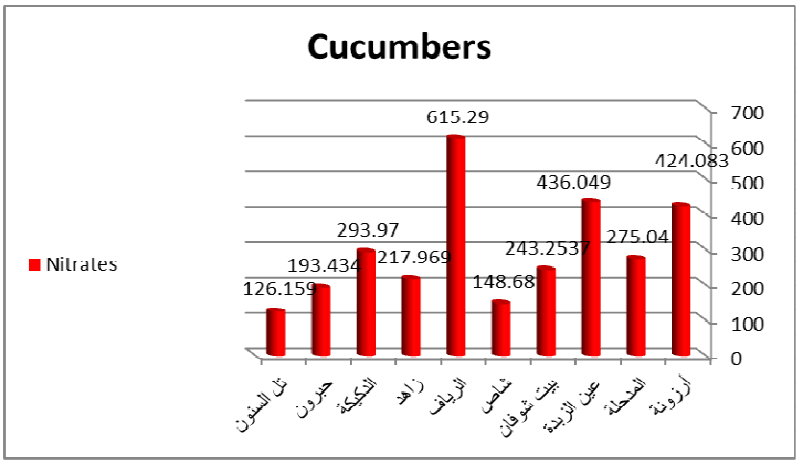
المخطط رقم (2): مقارنة تركيز نتريت مياه ري الخيار في القرى المدروسة بـ ملغ/ل .

وفي المخطط رقم (3) وضحنا اختلاف المحتوى بالنترات والنتريت في كل القرى المدروسة مع وجود معنوية واضحة جداً .



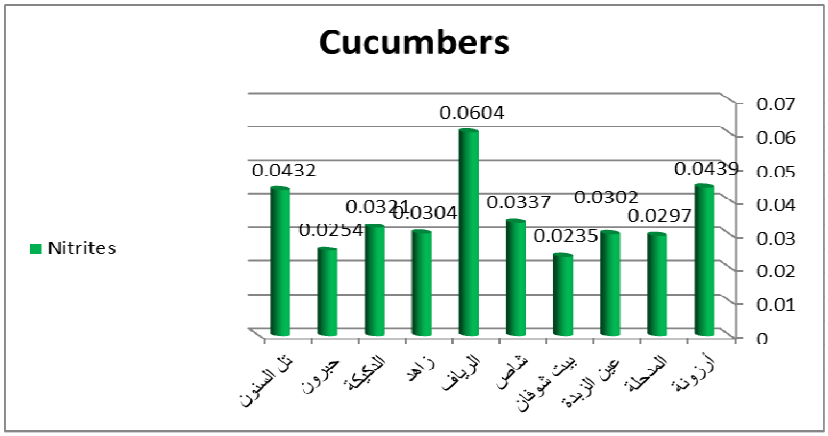
المخطط رقم (3): مقارنة بين تركيز نترات ونتريت مياه ري الخيار في القرى المدروسة بـ ملغ/ل مع وجود فروق معنوية مرتفعة p=0.000 .

وبتمثيل متوسط تركيز النترات في عينات الخيار بأعمدة بيانية , فكان المحتوى الأكثر في قرية الرياف ومن ثم في عين الزبدة والمستوى الأدنى في قرية تل السنون (المخطط رقم7) .



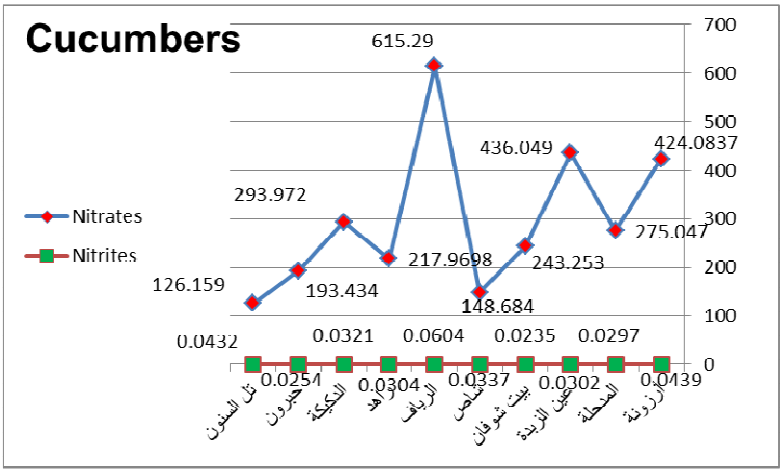
المخطط رقم (7): مقارنة تركيز نترات عينات الخيار في القرى المدروسة مقدراً بـ ملغ/كغ .

وبالنسبة للنتريت كان المحتوى الأعلى لعينات الخيار من قرية الرياف أيضاً وأقله في قرية بيت شوفان (المخطط رقم 8)



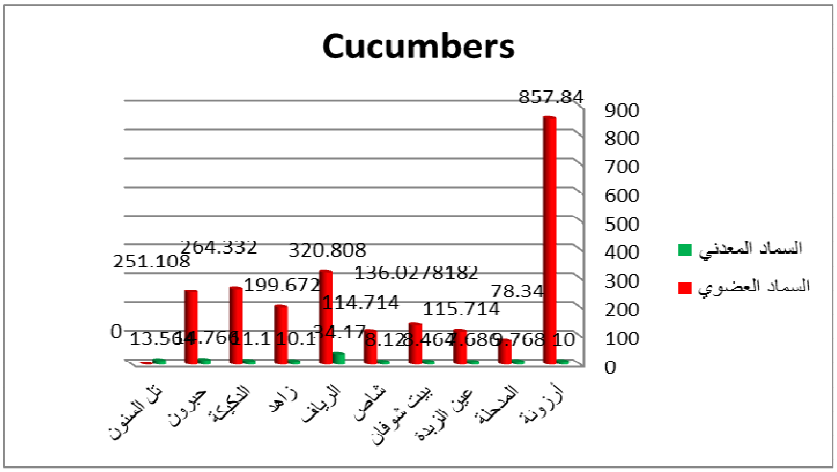
المخطط رقم (8): مقارنة تركيز نتريت عينات الخيار في القرى المدروسة مقدراً بـ ملغ/كغ .

وفي المخطط رقم (9) وضحنا اختلاف المحتوى بالنترات والنتريت في عينات الخيار في كل القرى المدروسة مع وجود معنوية واضحة جداً .



المخطط رقم (9): مقارنة بين تركيز نترات ونتريت عينات الخيار في القرى المدروسة مقدراً بـ ملغ/كغ مع وجود فروق معنوية مرتفعة p=0.000 .

وبتمثيل متوسط وجود السماد المعدني والعضوي المستخدم في تسميد بيوت الخيار في قرى الدراسة كان المحتوى الأعلى للسماد المعدني في بيوت قرية الرياف وأقله في عين الزبدة , والسماد العضوي كان عالياً في بيوت قرية أرزونة وغير مستخدم ابداً في بيوت قرية تل السنون (كما في المخطط رقم 10) .



المخطط رقم (10): متوسط كمية السماد المعدني والعضوي لكل 100 م2 المستخدم في تسميد البيوت البلاستيكية المزروعة بالخيار في القرى المدروسة .

كما أجرينا مقارنة لجميع العينات الخيار في جميع القرى المدروسة مع منظمة الصحة العالمية التي حددت الحد الأقصى لتركيز النترات والنتريت في الخيار وهو(150) ملغ/كغ والتركيز المسموح من النتريت بالخيار أقل من 1 ملغ/كغ [4, 22, 35,34], حيث كانت نتائج تراكيز النتريت بكل العينات وفي جميع القرى المدروسة أقل من 1 ملغ /كغ.

كما أظهرت النتائج التلوث بالنترات ولجميع عينات الخيار المأخوذة من القرى المدروسة وبنسب متفاوتة وكان التلوث أعلاه 100 % في قرى الرياف والمدحلة وعين الزبدة وأقله 30% في قرية تل السنون , وذلك مقارنة حسب منظمة الصحة العالمية (جدول رقم3).

الجدول رقم (3) : النسبة المئوية لعينات الخيار الملوثة في مختلف القرى المدروسة حسب منظمة الصحة العالمية .

القرية / العينات	أرزونة	المدحلة	عين الزبدة	بيت شوفان	شاص	الرياف	زاهد	الدكيكة	حبرون	تل السنون
الخيار	%60	%100	%100	%90	%60	%100	%60	%80	%80	%30

وبعملية إحصائية تم حساب معامل الارتباط بيرسون بين نترات ونتريت المياه والسماد المعدني والعضوي وبين نترات ونتريت عينات الخيار كما في الجدول التالي : (الجدول رقم 4).

الجدول رقم (4) : يوضح معامل الارتباط بيرسون بين عينات نترات ونتريت مياه ري الخيار مع عينات نترات ونتريت الخيار .

العينات	نترات مياه الري	نتريت مياه الري	نتريت الخيار	السماد المعدني	السماد العضوي
نترات الخيار	0.4075	0.1532	0.6242	0.6149	0.4809
نتريت الخيار	0.2239	0.4275	----------	0.7932	0.3538

المناقشة Discussion:

أظهرت نتائج الدراسة وجود اختلاف في تركيز النترات والنتريت في العينات المختلفة (المياه المستخدمة في الري – عينات الخيار) واختلاف في تركيز السماد المعدني والعضوي في كل 100 م2 من البيت البلاستيكي , واختلاف النتائج في العينات المأخوذة من كل قرية.

ولاحظنا أن القيم المرتفعة لتركيز النترات في المياه المستخدمة في ري البيوت المزروعة بالخيار كانت في قرية تل السنون بتركيز 22ملغ/ل , وأقل تركيز كان في قرية المدحلة 6.94 ملغ/ل , وأعلى تركيز للنتريت كان في مياه ري بيوت الخيار لقرية زاهد 0.070ملغ /ل , وأقله في مياه ري بيوت قرية المدحلة 0.019ملغ/ل (الجدول رقم1) . وأظهرت النتائج أن أعلى نسبة تسميد بالسماد المعدني كانت مستخدمة بتسميد بيوت قرية الرياف 34.17 كغ لكل 100م2 , وغير مستخدم أبداً في بيوت قرية تل السنون . ونوع السماد المعدني المستخدم بتسميد كل البيوت البلاستيكية (يوريا , بوتاسيوم , وفوسفور) , وكان استخدام السماد العضوي مرتفعاً في تسميد بيوت قرية أرزونة 857.84 كغ لكل 100 م2 , وغير مستخدم في تسميد بيوت قرية تل السنون, وكان نوع السماد العضوي المستخدم بتسميد كل البيوت البلاستيكية (زبل دواجن , زبل أبقار , زبل أغنام) (الجدول رقم1) .

كما لاحظنا أن تركيز النترات مرتفع بشكل واضح في عينات الخيار في قرية الرياف 615.29 ملغ/كغ وزن رطب وأقله في قرية تل السنون 126.15 ملغ/كغ وزن رطب , والنتريت في عينات الخيار عال في قرية الرياف أيضاً 0.06ملغ/كغ وزن رطب , وأقله في عينات قرية بيت شوفان 0.023 ملغ/كغ وزن رطب , مع وجود فروق معنوية واضحة جداً بين تركيز النترات والنتريت في عينات الخيار (p=0.000) (الجدول رقم2) , وسبب ارتفاع التركيز في العينات المأخوذة من قرية الرياف يمكن أن يعود لزيادة التسميد بالسماد المعدني والسماد العضوي , بالأخص الذي يدخل في تركيبهما الآزوت (اليوريا , زبل الدواجن) , وتركيز النترات في الخيار قليل في عينات قرية تل السنون لعدم وجود الآزوت في السماد المعدني المستخدم (فوسفور , بوتاسيوم) , ولا يوجد أي استخدام للسماد العضوي , وتركيز النتريت كان قليلا في عينات الخيار في قرية بيت شوفان لأن كمية السماد المعدني المستخدمة قليلة والسماد العضوي المستخدم كمية الآزوت فيه غير مرتفعة (زبل غنم) , فالتلوث في الخضار التي تزرع في نظام تسميد معدني أعلى من التي تزرع بشكل تقليدي [32] . نسبة الآزوت في الزبل(مكون من المخلفات الصلبة والسائلة للحيوان مع الفرشة) عند الدواجن عالي (20 كغ/طن) وزبل الأغنام (8.2 كغ /طن) وزبل الأبقار (3.4 كغ/طن) وبالجاف أكثر من ذلك قد يصل بزبل الدواجن إلى (50 كغ/طن وزن جاف) [51,33] , وكانت نسبة الآزوت في سماد اليوريا (46%) ونسبة الفوسفور في السماد المركب (P_2O_5) (46%) ونسبة البوتاسيوم في سماد البوتاسيوم (46%) وذلك حسب الشركة العامة للأسمدة في سورية , كما لاحظنا أن التراكيز مرتفعة في الخيار بشكل عام لأن نوع الخضروات له تأثير كبير على محتوى النترات والنتريت فأنسجة الخيار تميل إلى تجميع كمية أكبر من النترات والنتريت , كما أن قشرة ثمرة

الخيار تحوي الكلوروفيل الذي يزيد من وجود النترات [16, 27] . وبشكل عام الخضروات التي تزرع بالبيوت البلاستيكية تحوي نسبة أعلى من النترات والنتريت من تلك المزروعة بالحقول والأماكن المفتوحة لأن كثافة الضوء أقل, وكمية النتروجين أعلى , كما أن التركيز في فصل الشتاء أعلى من باقي الفصول [28, 29, 30] , كما كان استخدام السماد الذي يحوي نسبة عالية من الآزوت (يوريا , زبل دواجن) بشكل كبير في تسميد البيوت البلاستيكية , حيث كانت نسبة استعمال السماد المعدني والعضوي في كل البيوت المزروعة بالخيار كالتالي: (مركب 34.09% , يوريا 31.38% , بوتاسيوم 34.57%) , (زبل دواجن 54.04% , زبل أبقار 29.44% , زبل أغنام 16.52%) , كما أظهرت النتائج أن استخدام مصادر الري الجوفية في ري البيوت المزروعة بالخيار كانت 54% , والسطحية 46% , ولاحظنا أن نسبة النترات والنتريت بمياه الري الجوفية أعلى من مصادر مياه الري السطحية , ويمكن أن يعزى السبب إلى غسل الأمطار للتربة التي تحوي نترات وتغلغلها ضمن التربة إلى المياه الجوفية [48, 31].

عند مقارنة النتائج مع الحد المسموح به حسب منظمة الصحة العالمية وهو (150ملغ/كغ للخيار) (وللنتريت أقل من 1 ملغ/كغ) [34,35, 4] , أظهرت الدراسة تلوثاً بالنترات بدرجات مختلفة في بيوت الخيار حيث كانت كل العينات ملوثة في بيوت قرى الرياف والمدحلة وعين الزبدة 100% , وفي بيت شوفان 90% , وفي حبرون والدكيكة 80% , وفي أرزونة وشاص وزاهد 60% , وفي تل السنون 30%, ونسبة التلوث العامة في كل البيوت المزروعة بالخيار 76%. وكانت كل تراكيز النتريت في عينات الخيار ضمن الحد المسموح به أقل من 1 ملغ/كغ [34 , 22 , 4]. متوسط تركيز النترات بعينات الخيار في هذه الدراسة (297.39 ملغ/كغ) وبمقارنتها مع بعض الدراسات العالمية كانت نتائجنا أكبر من النتائج المسجلة في هونغ كونغ 100ملغ/كغ , والمسجلة في بكين 256 ملغ/كغ , والمسجلة في كوريا 212 ملغ/كغ , والمسجلة في شنغهاي 186 ملغ/كغ , والمسجلة في طولكرم بفلسطين بلب وقشرة الخيار 103.68–140.98ملغ/كغ , وأكبر من المسجلة في الأردن 46.95– 138.78ملغ/كغ [36 , 37, 38 , 39, 40 , 16 , 42] , ونتائجنا أقل من المسجلة في شيراز بإيران 673 ملغ/كغ , ومن المسجلة في الصين 898 ملغ/كغ , ومن المسجلة في الأهواز بإيران 361 ملغ/كغ [35 , 41 , 4] , وتركيز النتريت بالخيار في دراستنا 0.036 ملغ/كغ أقل من المسجلة في طولكرم (2.02ملغ/كغ) , وأقل من المسجلة في الأردن 0.78ملغ/كغ , ومن المسجلة في الأهواز بإيران 0.28 ملغ/كغ [16 , 42 , 4] .

لقد أنجز في هذا البحث أيضاً دراسة معامل الارتباط لبيرسون (Pearson) بين السماد المعدني والعضوي ونترات ونتريت في (المياه والخيار) فكانت أقوى نتيجة لمعامل الارتباط بيرسون بين السماد المعدني ونتريت الخيار r= 0.7932 وأضعف ارتباط بين نتريت مياه ري الخيار ونترات الخيار r= 0.1532 (الجدول 4) , فكلما كان معامل الارتباط أقرب من الواحد كان الارتباط أقوى [47] .

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

من الدراسة الحالية نستنتج التالي:

1– هناك اختلاف معنوي في تواجد النترات والنتريت بين مناطق الدراسة المختلفة ونوع العينات المجموعة بحيث كانت مستويات النترات عالية في القرى التي تستخدم مصادر ري تحوي نسبة عالية من النترات والنتريت والتي تستخدم السماد المعدني والعضوي بشكل مفرط بالأخص الأسمدة التي تحوي نسبة عالية من الآزوت .

2-إن مستوى تواجد النترات في العينات المأخوذة أعلى من الحد المسموح به حسب منظمة الصحة العالمية , أما النتريت ضمن الحد المسموح به , وهذا يتطلب إعادة النظر بالعديد من تقانات الزراعة والاستهلاك.

3-إن زيادة أو نقصان مستويات النترات والنتريت في العينات المفحوصة مع مستوياتها في بعض دول العالم دليل على أهمية النترات والنتريت في تقييم الآثار البيئية لنوعية الري وطريقة التسميد ونوعيته , وبالتالي الحاجة إلى ربط الأماكن الملوثة بالنترات والنتريت مع الخرائط البيئية .

4- إن اختلاف تلوث عينات الخيار يستوجب البحث عن نظم استهلاك وضوابط محددة للحد من الآثار الصحية المدمرة للنترات والنتريت على الإنسان. كما أن هناك حاجة ضرورية لإجراء مسح عام للمناطق الجغرافية التي تزرع بالخضروات سواء بالبيوت البلاستيكية أو الحقول لتحديد مدى انتشار التلوث بالنترات والنتريت.

التوصيات :

من الاستنتاجات السابقة نقترح مجموعة من المقترحات والتوصيات كما يلي:

1- وضع خطط واستراتيجيات للبحث العلمي لدراسة وتحديد تواجد النترات والنتريت وغيرها من الملوثات البيئية الضارة في المناطق الجغرافية المختلفة للإستفادة منها في وضع استراتيجية زراعية جديدة يتم فيها تقسيم المنتجات الزراعية حسب مناطق التلوث للتحكم بطرق إنتاجها واستهلاكها.

2- إجراء دراسات بيئية بحثية لتحديد الأثر الضار للنترات والنتريت على البيئة والإنسان لوضع برامج محددة للتحكم بأثر هذه الملوثات على الصحة العامة.

3- إجراء بحوث تطبيقية لتحديد نظم الزراعة والتسميد والري وقطف المحصول وطريقة الاستهلاك الآمنة بحيث تكون جميعها ضمن المنطق الصحي السليم والمقبول عالمياً, وضرورة إجراء البحوث عن الزراعة العضوية , أو اعتماد طرق تسميد أخرى للوصول إلى إنتاج يناسب إنتاج المزارع وآمن للمستهلك والبيئة .

5-إدراج آثار النترات والنتريت على الصحة ضمن البرامج التربوية الإرشادية لنشر التوعية الصحية حول مخاطر النترات والنتريت على صحة الإنسان والصحة العامة

6-الابتعاد عن استهلاك الخضار غير الآمنة والبحث عن مصادر غذائية صحية مضمونة من مناطق بعيدة عن مراكز التلوث .

7- تحديد الحدود المسموح تناولها من النترات والنتريت مع المتناول اليومي للغذاء والماء.

8-ابتعاد المزارعين عن التسميد المفرط وضرورة تحليل التربة قبل وضع السماد وتشجيع الزراعات العضوية.

المراجع:

1- SIMION.V,Campeanu.GH,Vasile.G;Artimon.M;Catana.L;Negotta.M.(2008): Nitrateand nitrite accumulation in tomatoes and derived products,Printed in Romania . All rights reserved,Vol. 3, No. 4, 2008, pp. 3785-3790.

2- CAMPEBELL, M. and Dunn,A.(2000):Evidence on Developmental and Reproductive toxicity of Sodium Nitrite.Reproductive and cancer Hazard assessment section (RCHAS) office of environmental Helth Hazard Assessment(OEHHA) California Environmental protection Agency(CAL/EPA).

3- EPLEY.R. J, Addis. P. B and Warthesen. J. J.(2008): Nitrite in Meat. University of Minnesota. Animal Science ,http://www.extension

4- SHAHLAEI.A,Ansari.N,Dehkordie.f.(2007):Evaluation of Nitrate and Nitrite Content of Iran Southern (Ahwaz) Vegetables During Winter and Spring of 2006,Asian Journal of Plant Sciences 6 (8):1197-1203,2007.

5- AWAD. A.(2003): Evaluating Hazardous Environmental Pollution's Risk to Humans. AL Feker World Magazine. Vol. 31, No .1, 2003, 155-182.

6- USEPA.(2003): Guidelines for Carcinogenic Risk Assessment , Risk Assessment Forum. USEPA, Washington, EPA\630\, 2003, 166.

7- HACH Company ,1997-1999, cat.no.48440-18 Prtable Datalogging Colorimeter Instrument Manual ,. Nitrite and Nitrate Method 8039, 8153, Printed In The U.S.A pp 612.

8- BLOT.W.J, Henderson. B.E,and Boice JD. J.r.(1999): Childhood cancer in relation to cured meat intake: review of the epidemiological evidence. 34(1):111-118.

9- LIN. K, Shen. W, Shen. Z, Cai. S.and Wu. Y.(2003): Estimation of the potential for nitrosation and its inhibition in subjects from high- and low-risk areas for esophageal cancer in southern China. 107(6):891-895.

10- PRESTON-MARTIN.S, Pogoda.J.M, Mueller.B.A, Holly. E.A, Lijinsky. W.and Davis. R.L.(1996): Maternal consumption of cured meats and vitamins in relation to pediatric brain tumors. 5(8):599-605.

11- JAKSZYN. P,and Gonzalez. C.A.(2006): Nitrosamine and related food intake and gastric and oesophageal cancer risk: a systematic review of the epidemiological evidence. 12(27):4296-4303.

12- GRICIUTE.L.(1976): N-nitroso compounds. Analysis and possible carcinogenicity in man. (13):375-385.

13- FAIVRE .J, Faivre. M, Klepping .C,Roche. L.(1976): Methemoglobin-emias caused by ingestion of nitrites and nitrates. Ann. Nutr. Ali-ment., 1976, 30, 831-838 (in French; English abstract).

14- MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES AND FOOD. (1994): Total Diet Study: Nitrate and Nitrite. Food Surveillance Information Sheet No.137.

15- ROBSON .S.(2007): Nitrate and nitrite poisoning in livestock , February 2007 Primefact 415 (Replaces Agfact A0.9.67) www.dpi.nsw.gov.au/reader/feeding-residues/6501.

16- ABU-DAYEH. A, Abu Qaoud.H, Zatar .N. (2006): Determination of Nitrate and Nitrite Content in Several Vegetables in Tulkarm District. Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Master in Environmental Sciences, Faculty of Graduate Studies, at An-Najah National University, Nablus, Palestine.July,2006, pp95.

17- Ingested Nitrate and Nitrite , IARC Monographs Volume 94 www.monographs.iarc.fr/ENG/.../vol94/mono94-6A.pdf

18- GANEA R., 2003 [Research regarding the improvement of greenhouse tomatoes culture technology on different substrates]. PhD thesis, USAMV Cluj-Napoca. [In Romanian]
19- WHO.(1996): Nitrate. In: Safety evaluation of certain food additives (Food additives Series 35). Geneva: WHO; 1996. Available from :URL http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v35je14.htm
20- RODICA. M,Sima. D, Mniuiu .N, Cenariu. D, Lazr .V, and Nicuor F.(2010): The impact of culture system and fertilization type on yield and fruit quality of greenhouse tomatoes , AAB Bioflux, 2010, Volume 2, Issue 1. http://www.aab.bioflux.com.ro
21- WHO (World Health Organization).(2007): Nitrate and nitrite in drinking-water. Background document for development of WHO guidelines for drinking-water quality. For Peer Review Only WHO/SDE/WSH/07.01/16.
22- CHUNG S.Y, J.S.Kim, M.Kim, M.K.Hong, J.O.Lee, C.M.Kim and I.S.Song. (2003):Survey of Nitrate and Nitrite Contents of Vegetables Grown in Korea. Food Addit Contam. 20(7):621-8.
23- WWW.waterquality.crc.org.au/hsarch/HS25d.html:J.L'hirondel (10/6/2006)
24- www.uwsp.edu/water/portage/undrstnd/no3impct.html. (4/6/2006)
25- UMAH.J.A,.Ketiku. A.O, and Sridhar. M.K.C. (2003): Nitrate, Nitrite and Ascorbic Acid Content of Commercial and Home-Prepared Complementary, Infant Foods. African Journal of Biomedical Research. 6(1):15-20.
26- www.dgroups.org/groups/worldbank/MENAwater/docs/nitrateschap2%5B1%5D.pdf. (12/6/2006).
27- TREMBLAY.N, Scharpf. H.C, Weier. U, Laurence .H, and Owen .J. (2001): Nitrogen Management in Field Vegetables A guide to efficient fertilization.
28- AMR.A. (2000): Nitrate and Nitrite Content of Some Vegetables Grown in Central Jordan Valley. Derrasat, Agricultural sciences.27(3):410-419.
29- MCKNIGHT.G.M, Duncan. C.W, Leifert. C, and Golden. M.H. (1999):Dietary Nitrate in Man: Friend or Foe. British Journal of Nutrition. 81:349-358.
30- SWALLOW.B. (2004): Nitrates and Nitrites Dietary Exposure and Risk Assessment. "Client Report FW0392".
31- ZHANG, M. and L. Fang, (2007): Effect of tillage,fertilizer and green manure cropping on soil qualityat an abandoned brick making site. Soil and TillageResearch, 93: 87-93.
32- MARTIN. S, and Restani. P. (2003): Determination of Nitrates by a Novel Ion Chromatographic Method: Occurrence in Leafy Vegetables (Organic and Conventional) and Exposure Assessment for Italian Consumers. Food Addit Contam.. 20(9):787-92.
33- ELSON. H.A, and King. A.W.M. (1975): In house manure drying - the slat system. In: Proc.of the Third International Symp. on Livestock Wastes, Michigan, U.S.A., pp. 83-84 and 92.
34- WHO (1978): Nitrates, Nitrites and N-Nitroso Compounds. Geneva, Environmental Health Criteria 5.
35- ROUSTA .M , Lotfi .E , Shamsalam. N , Mousavi . F , Heshmati .L , Ghasemyfard .S,(2010): Nitrate Situation in Some Vegetables and the Necessity of Crop Production via Organic Farming, 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World 1 – 6 August 2010, Brisbane, Australia. Published on DVD,pp21.

36- EFSA.(2008) : Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in Food Chain on a request from the European Commission to perform a scientific risk assessment on nitrate in vegetables. The EFSA Journal 2008; 69: 1-79. Available from: URL: http://www.efsa.europa.eu/EFSA/Scientific_Opinion/contam_ej_689_nitrate_en.pdf
37- FENG J. et al. (2006): Assessment of nitrate exposure in Beijing residunts via consumption of vegetables. Chinese Journal of Food Hygiene 2006; 18(6): 514-516. [Article in Chinese].
38- AYAZ A. et al.(2007): Survey of nitrate and nitrite levels of fresh vegetables in Turkey. Journal of Food technology 2007; 5(2): 177-179.
39- TANG H.H. et. al.(2007): Survey and evaluation of heavy metals, nitrate and nitrite contamination in vegetables in Xiamen's market. Food Science 2007; 28 (8):327-331. [Article in Chinese] .
40- RISK Assessment Studies ,Report No.40(2010): Nitrate and Nitrite in Vegetables Available in Hong Kong,pp41.
41- Nitrate in vegetables(2008): Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food chain, The EFSA Journal (2008) 689, 1-79.
42- AMR.A. (2000): Nitrate and Nitrite Content of Some Vegetables Grown in Central Jordan Valley. Derrasat, Agricultural sciences.27(3):410-419.
43- www.who.int/water-sanitation-health/hygiene/settings/children NM4.pdf. (2/7/2006).
44- YASH. P, Kalra.H,(1998): book of Methods for Plant Analysis, Published in 1998 by CRC Press Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300 Boca Raton, FL 33487-2742 .
45- DEB.M, Thakur.M, Khande.P.(2007): Determination of Nitrite , Nitrate and Total Nitrogen in vegetables Samples , Bull Shem.Soc.Ethiop .2007,21,(3),445-450.
46- FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization).(2003): Nitrite (and potential endogenous formation of N-nitroso compounds). WHO Food additives series: 50. Available at URL: http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v50je05.htm For Peer Review Only.
47- PETRIE.A, and Watson.P.(1999):Statistics for Veterinary and Animal. Science, Blackwell Science Ltd, pp. 114-115, pp. 90-92.
48- ARNAOOT.M.S.(1995):Human and Environment Pollution.Chap.4:229-238.
49- السيد يوسف , محمد كمال و التارقي , زينب هارون محمد (2005):دور المواد المضادة للتغذية فى تغذية الإنسان , مجلة أسيوط للدراسات البيئية , العدد 28 , يناير 2005.
50- المتني , وائل (2011): التسمم بالنترات مشكلة تتفاقم , مجلة البيئة والصحة العدد 14.
51- الشاطر, محمد سعيد (2012): الزبل (السماد البلدي) ,هيئة الموسوعة العربية , العلوم التطبيقية , الزراعة والبيطرة , المجلد العاشر , ص 246 دمشق – سوريا. www.arab-ency.com.