



دولة ليبيا

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

كلية العلوم

قسم الكيمياء

بعنوان:

دراسة تركيز العناصر الثقيلة في فاكهة الدلاع

عنوان المشروع

بحت مقدم لاستكمال متطلبات الحصول علي درجة البكالوريوس

إنجاز الطالبتان:

حسيبة حسب النبي عبدالله الورفلي

خديجة علي جبريل

تحت إشراف:

اسم المشرف

د. عبد السلام معتوق هميل

للعام الجامعي 2015- 2016

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(وانزل الله عليك الكتاب والحكمة وعلمك ما لم تكن تعلم وكان فضل الله عليك عظيما)

صدق الله العظيم

الإهداء

هاهي الأيام مرت رهيبية لنصل إلي مشوارنا العلمي الذي لا يسعنا فيه إلا أن نهدي حصيلة جهدنا هذا إلى من كان سببا في مسيرتنا هذه إلى منارة العلم والعالمين....إلى سيد التوابين والآخرين إلى الأمي الذي علم المتعلمين.

(سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم)

إلى من قال فيهما عز وجل :- (واخفض لهما جناح الذل من الرحمة وقل ربي ارحمهما كما ربياني صغيرا) .

(والدينا)

إلى من حبهم يجري في عروقي ,إلى من عاشوا معي الحياة حلوها ومرها .

(إخوتي أخواتي)

إلى من تذوقت معهم

أجمل اللحظات ...إلى من جعلهم الله عز وجل إخوتي في الله ومن أحببتهم في الله ...إلى من أتمنى أن أذكرهم إذا ذكروني...إلى من أتمنى أن تبقى صورهم في عيوني.

(أحبائي وزملائي وأقاربي)

إلى كل من بدلو جهودا كبيرة في بناء جيل المستقبل لتبعت الأمة من جديد إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة ومهدوا لنا طريق العلم

(أساتذتنا)

كلمة شكر وتقدير

الحمد والشكر لله رب العالمين الذي وفقني في إنجاز هذا البحث , اللهم لك الحمد حتى

ترضى...ولك الجمد إن رضيت ولك الحمد بعد الرضى حمدا يليق بجلال وجهك وعظيم

سلطانك ومن بعد حمده عز وجل....

أتقدم بتحيةة شكر وتقدير إلى الذي منحني صبرا وجهدا ورأيا سديدا سليما لتقديم بحثي هذا في

أفضل صورة.

د.عبدالسلام معتوق أهميل و د. حسين عبدالصمد ود. امنة قاسم

الذين أشرفوا على مساعدتنا في هذا البحث ليكون في أحسن صورة لما قدموا لي من نصائح

وتوجيهات طيلة إعداد البحث.

كما أتقدم بالشكر والتقدير إلى أعضاء هيئة التدريس بقسم الكيمياء.

وأتقدم بالشكر إلى كل من ساهم معي لإتمام بحثي هذا فلهم مني جزيل الشكر والعرفان.

Table of Contents

6	الهدف من البحث.....
7	الملخص.....
8	المقدمة.....
8	1.1 التلوث الغذائي.....
8	2.1 العناصر الثقيلة.....
9	1.2.1 مصادرها :-.....
9	1.2.1.1 مصادر طبيعية :-.....
11	3.1 سلوك العناصر الثقيلة في التربة :-.....

الهدف من البحث:

يهدف إلى دراسة التلوث بالعناصر الثقيلة ومدى أضرارها على عناصر البيئية المتمثلة في

الإنسان والحيوان والنبات.

- يهدف إلى دراسة التلوث بالعناصر الثقيلة.
- أضرار الناتجة عنها .
- تلوث فاكهة الدلاع بالهواء والترربة والماء.
- إلى معرفة مصادر الطبيعية ومصادر الناتجة عن نشاط الإنسان لعناصر الثقيلة.
- معرفة سلوك العناصر الثقيلة في التربة.

المُلخَص

تعتبر مشكلة التلوث من أهم المشاكل التي تتحدى الإنسان, وذلك بسبب الأمراض والمشاكل الصحية التي تسببها وما ينتج عن التلوث من أضرار وتشوهات, وعليه تهدف الدراسة الحالية إلي تقدير تراكيز بعض العناصر الثقيلة (الحديد والرصاص) في بعض الفواكه الدلاع (البطيخ الأحمر) ومقارنتها بالمدى المسموح به دولياً, حيث تم قياس التراكيز باستخدام جهاز الامتصاص الذري, ومن خلال النتائج تم التوصل إليها من هذه الدراسة وجد أن تركيز بعض المعادن مرتفعة عن الحدود المسموح بها دولياً.⁽¹⁾

يتضمن هذا البحث الفصول التالية:

الفصل الأول: الجزء النظري

ويشتمل على مقدمة نظرية تحتوي علي تعريف العناصر الثقيلة ومصادرها وسلوكها في التربة وذكر مصادر وأضرار العناصر الثقيلة المدروسة في هذا البحث (الحديد- الكوبالت-النيكل- الرصاص) كل علي حده.

الفصل الثاني: الجزء العملي

و يشمل سرد للمعدات والمواد الكيميائية والعينات والأجهزة المستخدمة في هذا البحث وخطوات العمل وتقدير تركيز العناصر الثقيلة (الحديد والرصاص) في العينات موضوع الدراسة.

الفصل الثالث: النتائج والمناقشة

ويتناول عرض النتائج والبيانات المتحصل عليها والتي شملت نتائج تحليل تركيز العناصر الثقيلة في العينات موضوع الدراسة بوحدة ppm ملجم/جم ورسم بياني يوضح تركيز كل من الحديد والرصاص في العينات موضوع الدراسة.

المقدمة

1.1 التلوث الغذائي :-

يعرف التلوث الغذائي بأنه احتواء الطعام أو الماء على كائنات دقيقة ضارة أو مواد كيميائية سامة أو مواد مشعة قاتلة مما قد يترتب عليه إصابة المستهلك بالأمراض التي تعرف بأمراض تسمم الغذاء⁽²⁾.

تعتبر التربة الزراعية من أهم مصادر تلوث الغذاء بالمعادن الثقيلة والتي تأتي له عن طريق مياه الري الملوثة أو عن طريق استخدام المبيدات حيث تنتقل هذه المعادن من خلال الجهاز الوعائي لنبات وبالتالي تصبح الخضروات والحبوب والثمار Systemic toxins وتسمى عندئذ باسم سموم جهازية. تعتبر الفاكهة والمحاصيل الحقلية التي تروى بمياه الصرف الزراعي الملوثة بالمعادن الثقيلة من أهم وأخطر مصادر دخول المعادن الثقيلة السامة إلى جسم الإنسان ويقف الإنسان حائرا أمام مثل هذه المشكلة بجهة بمصدر هذه المنتجات .

2.1 العناصر الثقيلة :-

العناصر الثقيلة التي تزيد كثافتها عن كثافة الماء خمسة مرات (5مجم/سم³) وتتصف هذه المعادن بأنها ثابتة بمعنى أنها لا تستهلك في جسم الإنسان خلال سلسلة الغذاء وأهم المعادن الضارة بالصحة هي (الزئبق - الرصاص - الزرنيخ - الكاديوم) وليس لهذه المعادن الثقيلة وظيفة في الجسم إضافة إلى كونها شديدة السمية وتدخل إلى الجسم بطرق مختلفة منها الشم أو الامتصاص عن طريق الجلد أو تناول الأطعمة الملوثة فإذا كان معدل دخولها إلى الجسم أسرع من قدرته على إزالتها فإنها تتراكم لتصل إلى حد الخطر⁽³⁾.

وهكذا فإن صحة الإنسان يمكن أن تتأثر بواسطة الفاكهة والخضروات الملوثة مباشرة عند تناولها والتي تعتمد على مادتها، طبيعتها، موقعها⁽⁴⁾.

1.2.1 مصادرها :-

تتلوث التربة بالعناصر الثقيلة من مصادر عديدة منها طبيعية وبعضها مصادر ناتجة عن النشاط البشري للإنسان وتسمى بالمصادر الصناعية لأن غالبيتها ترجع للنشاط الصناعي⁽⁵⁾

1.1.2.1 مصادر طبيعية :-

تتواجد العناصر الثقيلة بكثرة في الطبيعة حيث تنطلق من خلال الدورات الجيوكيميائية إلى البيئة، وتمثل التركيزات العالية من العناصر الثقيلة في البيئة المائية خطورة على الكائنات الحية نظرا لقدرة هذه الكائنات على تراكم هذه العناصر داخل أجسادها وتركيزها مما قد يحدث خلا في وظائفها الحيوية بالإضافة إلى انتقال هذه العناصر من خلال السلاسل الغذائية للإنسان مسببة له كثير من الأضرار الصحية. جميع هذه المعادن تشترك كثيرا في صفاتها الطبيعية إلا أن تفاعلاتها الكيميائية مختلفة وينطبق هذا على أثارها البيئية فبعض هذه المعادن كالزئبق – الرصاص - الكاديوم من شأنها أن تشكل خطرا على الصحة العامة بينما المعادن الأخرى مثل الكروم- الحديد- النحاس فتقتصر أثارها على أماكن العمل التي يحدث فيها التعرض لفترات طويلة ولهذا فهي أقل خطرا من المعادن الأخرى كالرصاص الذي زاد انتشاره في الآونة الأخيرة وأصبح موجودا بكثرة في الماء والهواء والغذاء. وقد يحدث التلوث الطبيعي في باطن الأرض بسبب تفاعلات المعادن الكبريتية مع مواد مؤكسدة ويمكن أن تنشأ مثل هذه التفاعلات بوجود النترات التي يمكن أن تأتي من مصادر عديدة، وعلى ذلك فإن هذه العناصر تتواجد طبيعيا في التربة لأنها جزء من مكوناتها.

2.1.2.1 مصادر ناتجة عن النشاط الإنساني :-

1- استخراج المعادن من المناجم وما ينتج عنه من مخلفات تصبح مصدر للتلوث في الأراضي المحيطة.



شكل 1 استخراج المعادن من المناجم

2- **مخلفات الصرف الصحي والصناعي :-** إن جميع أنواع الحمأة تحتوي على تركيزات عالية من العناصر السامة إلا أن الحمأة الناتجة من الصرف الصناعي تحتوي على ملوثات غير عضوية بتركيزات أعلى بكثير من الحمأة الناتجة من الصرف الصحي. وتعتبر عناصر الزنك – النيكل – النحاس – الكاديوم من أهم العناصر التي تسبب مشاكل في الإنتاج الزراعي عند إضافة الحمأة إلى التربة.



شكل 2 مخلفات الصرف الصحي والصناعي

3- **التخلص من المخلفات الصلبة و السامة :-** مخلفات المنازل والمصانع والمستشفيات يمكن أن تؤدي إلى تلوث التربة بالعناصر الصغرى والثقيلة، فالتخلص منها سواء بإلقائها أو دفنها في التربة يؤدي إلى تلوث التربة وانتقالها إلى المياه الجوفية.

4- احتراق الوقود (فحم- بترول) :- يمكن أن ينتج عن احتراق الفحم أو البترول عدد كبير من العناصر الثقيلة والصغرى و تشمل اليورانيوم- الفاناديوم- الرصاص- الكاديوم- الكروم- الزنك- الزرنيخ- السيلينيوم- الأنتيمون- الباريوم- النحاس- المنجنيز والتي تترسب على الأراضي المحيطة، كما أن احتراق البترول الذي يحتوي على إضافات من الرصاص يعتبر من أهم مصادر تلوث التربة.



شكل 3 أدخنة احتراق الوقود

5- الأطعمة مثل الفاكهة والخضروات واللحوم والحبوب وفواكه البحر والمشروبات غير المسكرة تحتوي على نسبة كبيرة من الرصاص.

6- السجائر التي يدخنها الإنسان تحتوي أيضا على كميات صغيرة من الرصاص.⁽⁵⁾

3.1 سلوك العناصر الثقيلة في التربة :-

يتأثر سلوك العناصر الثقيلة في التربة بالخواص الكيميائية والفيزيائية للتربة وخصوصا التوزيع الحجمي للحبيبات والكثافة الظاهرية لأنهما يؤثران على حركة الماء والهواء خلال التربة. أيضا الرقم الهيدروجيني (pH) يؤدي إلي ترسيب العناصر الثقيلة. فالزرنيخ والسيلينيوم يكونا أكثر حركة في الظروف القاعدية، بينما يكون الرصاص والزنك و الكاديوم أكثر حركة في الظروف الحامضية، كذلك نسبة كربونات الكالسيوم في التربة والتي تزيد من ترسيب العناصر الثقيلة في التربة، وصفات العناصر تؤثر على حركتها فعنصر السيلينيوم سرعته في الوسط المسامي أقل من سرعة الكاديوم وهذا ما يفسر

بقاء السيليونيوم في الطبقة السطحية من التربة أكثر من الكاديوم. وينطبق ذلك على نوع التربة حيث أن حركة العناصر الثقيلة (الكاديوم- السيليونيوم) أقل في التربة الطينية مقارنة بالتربة الطينية الرملية. ونتيجة لهذا السلوك للعناصر الثقيلة في التربة فإن الجزء المتحرك من هذه العناصر قليل جدا. حيث أن ادمصاص هذه العناصر يختلف تبعا لنوع التربة, حيث التربة الطينية أشد ميلا لادمصاص هذه العناصر مقارنة بالتربة الطينية الرملية, وذلك نظرا لاحتواء التربة الطينية على نسب أعلى من السلت والطين.⁽⁵⁾

4.1 بعض العناصر الثقيلة والأضرار الناتجة عنها :-

1.4.1 عنصر الكروم :-

رمزه (Cr) ورقمه الذري (24) ويقع في المجموعة (السادسة) والدورة (الرابعة) وهو عنصر انتقالي، حيث أن لونه رمادي وأيوناته ملونة.

عنصر يتوزع بشكل واسع في القشرة الأرضية ويتواجد بتكافؤات ثلاثي أو سداسي، إن الكروم السداسي يمتص بسرعة في المجرى المعوي أكثر من الكروم الثلاثي وهو قادر على دخول الأغشية الخلوية.

يعتبر الكروم السداسي مسرطن عبر طريق الاستنشاق, كما وجد ترافق بين التعرض للكروم السداسي بالاستنشاق وسرطان الرئة.⁽⁵⁾



شكل 4 عنصر الكروم

❖ مصادر الكروم :-

يوجد في الخضروات والفاكهة واللحوم، والخميرة والحبوب.

❖ أضراره :-

- 1- الطفح الجلدي.
- 2- اضطرابات المعدة والقرح.
- 3- اضطرابات في التنفس.
- 4- ضعف في كفاءة الجهاز المناعي.
- 5- ضمور في الكلي والكبد.
- 6- تغير في المواد الجينية.
- 7- سرطان الرئة⁽⁶⁾.

2.4.1 عنصر الحديد :-

رمزه (Fe) ورقمه الذري (26) ويقع في المجموعة (الثامنة) وفي الدورة (الرابعة) وهو عنصر انتقالي ويشكل (50%) من القشرة الأرضية.

عنصر شائع الوجود في الطبيعة ويستدل على وجوده في التربة من لونها الذي يكون ضاربا إلى الحمرة⁽⁶⁾.

هو أول عنصر استخدمه الإنسان بكثرة بالغة، نظرا لصلابته وإمكانية تشكيله بسهولة نسبية لصناعة المعدات الزراعية والمعدات اليدوية المنزلية والزراعية والصناعة والأسلحة القديمة والحديثة.



شكل 5 عنصر الحديد

❖ مصادر الحديد :-

- 1- اللحوم, الألبان, الكلي, صفار البيض.
- 2- المشمش, التفاح, الخوخ, الموز.
- 3- الطماطم, البقدونس, البصل, السبانخ.
- 4- السمسم, القمح, الشعير, الحمص.
- 5- بذرة دوار الشمس, الزبيب, العسل الأسود, خميرة البيرة.⁽⁷⁾

❖ أضراره :-

- 1- الإصابة بفقر الدم.
- 2- جفاف الجلد.
- 3- الاضطرابات الهضمية.
- 4- التهابات وتشققات مؤلمة في زوايا الفم.
- 5- تقطح الأظافر.
- 6- فقدان الشهية عند الأطفال.⁽⁷⁾

3.4.1 عنصر الكوبالت :-

رمزه (Co) ورقمه الذري (27) ويقع في المجموعة (التاسعة) والدورة (الرابعة) وهو عنصر انتقالي ولونه رمادي فلزي وهو معدن صلب لامع في مختلف الخامات .

هو واحد من العناصر المهمة جدا في الحياة البشرية وحياة الحيوانات ويعتبر فيتامين B-12 من أهم مصادر عنصر الكوبالت.⁽⁸⁾

في المناطق التي يوجد فيها القليل من الكوبالت في التربة, يضطر المزارعون لتوفير كتل الملح التي تحتوي على الكوبالت لحيواناتهم من أجل توفير ما يكفي من الكوبالت في نظامهم الغذائي.



شكل 6 عنصر الكوبالت

❖ مصادر الكوبالت :-

1. يوجد بنسبة متوسطة في التربة ومتوسط تركيزه في أراضي العالم حوالي 7.5 ملجم/كجم.

2. يوجد في الكبد ويحتوي الدم على 1 ميكروجرام/100ملييلتر.⁽⁹⁾

❖ أضراره :-

1- إذا زاد عنصر الكوبالت عن الحد المسموح به يؤدي إلي التسمم.

2- فرط كرات الدم الحمراء وزيادة الهيموجلوبين تبعاً لذلك.

3- نقص في الوزن.

4- إضرابات في وظائف القلب.

5- إضرابات عصبية وتغير لون الجلد والشعر.

6- ارتفاع ضغط الدم.⁽⁹⁾

4.4.1 عنصر النيكل :-

رمزه (Ni) ورقمه الذري (28) ويقع في المجموعة (العاشرة) والدورة (الرابعة) وهو عنصر

انتقالي.

عنصر يحتاجه الجسم بكميات بسيطة وأغلبه موجود في البنكرياس ويلعب دور هام في إنتاج الأنسولين

ويؤدي نقصه لاختلال الكبد ويتواجد النيكل في البيئة مصاحبا للأوكسجين أو الكبريت وهو ناتج من البراكين ويتسبب النيكل أو مكوناته في حدوث حساسية للجلد والمعروفة بحكة النيكل وغالبا النيكل وأملاحه لا تسبب تسمم ولكنه معروف بأنه مسرطن كما يؤثر على الرئة و الجيوب الأنفية.⁽¹⁰⁾



شكل 7 عنصر النيكل

❖ مصادر النيكل :-

يوجد في البيئة بمعدلات قليلة بالرغم من وجود كثير من المعادن التي تحتوي على عنصر النيكل, إلا أن معادن الكبريتيد والأكاسيد تعد أهم المعادن الرئيسية اقتصاديا.⁽⁵⁾

❖ أضراره :-

- 1- زيادة مخاطر التعرض لسرطان الرئة، سرطان الأنف، سرطان الحنجرة وسرطان البروستاتة.
- 2- الشعور بالدوار والإعياء بعد التعرض لغازات النيكل.
- 3- الإصابة بالصمامات الرئوية.
- 4- فشل الجهاز التنفسي.
- 5- التشوهات الخلقية للأجنة.
- 6- أزمة الربو والتهاب الشعب الهوائية.
- 7- اضطراب في القلب.⁽⁵⁾

5.4.1 عنصر الزنك :-

رمزه (Zn) ورقمه الذري (30) ويقع في المجموعة (أثنا عشر) والدورة (الرابعة) وهو من العناصر السلسلة الأولى في الفلزات الانتقالية.

عنصر لا يوجد منفردا في الطبيعة و إنما يوجد دائما متحدا مع غيره من العناصر. فالزنك له دور هام في ميتا بولين الكوليسترول وكذلك أمراض القلب ويساهم هذا العنصر في نقل الإشارات الكيماوية العصبية وكذلك يدخل كمكون في الجزيئات الحيوية وأيضاً كعامل مساعد في العديد من الأنزيمات و العديد من العمليات الأيضية.⁽⁵⁾

يعتبر من العناصر الثقيلة ويحتاجه الجسم بكميات ضئيلة حوالي 15ملغ يوميا من الزنك.⁽⁵⁾



شكل 8 عنصر الزنك

❖ مصادر الزنك :-

- 1- اللحوم، المحار.
- 2- اللفت، البازلاء، الشوفان، الفول السوداني، اللوز.⁽²⁾

❖ أضراره :-

- 1- ضعف عام في نمو الأطفال.
- 2- ضعف في النشاط والشعور بالاكتئاب.

3- ضعف في الشهية, والشعور بالمرارة في الفم.

4- هبوط عام في عملية الشم وتذوق الأطعمة⁽²⁾.

6.4.1 عنصر الكاديوم :-

رمزه (Cd) ورقمه الذري (48) ويقع في المجموعة (اثنا عشر) وفي الدورة (الخامسة). وهو

عنصر سام ليس له وظيفة في النبات أو الحيوان أو الإنسان وعند تراكمه في الكلية يبقى بها مسببا

ارتفاع ضغط الدم وأمراض الكلية ويصعب إزالته بالإخراج ويؤدي الكاديوم لتلف مباشر للخلايا لأنه

يمنع تكوين الأستيل كولين وينشط إنزيم الكولين إستريز Colinesterase⁽⁴⁾.



شكل 9 عنصر الكاديوم

❖ مصادر الكاديوم :-

1- التدخين وأواني الطهي.

2- التلوث الصناعي.

3- التلوث الزراعي.

4- حرق المخلفات⁽⁵⁾.

❖ أضراره :-

1- الإسهال وآلام المعدة والتقيؤ.

2- هشاشة العظام واضطرابات تنفسية.

3- سرطانات وعقم.

4- زيادة ضغط الدم، وتأثيرات على عضلة القلب.

5- اختلال وظائف الكليتين مسببا مرض الفشل الكلوي.

6- له تأثير على الجهاز العصبي المركزي ويؤدي إلى تلف الكبد في الحالات الشديدة.⁽⁵⁾

7.4.1 عنصر الرصاص :-

رمزه (Pb) ورقمه الذري (82) ويقع في المجموعة (أربعة عشر) والـدورة (السادسة).
عنصر ضار جدا للإنسان والنبات وتتمثل في عوادم السيارات واستخدام الحماة والسماد العضوي وأعلى تركيز مسموح به في المواد الغذائية هو (1 ملليجرام/كيلوجرام) ويؤدي التعرض لفترة طويلة للرصاص إلى زيادة الرصاص في الجسم والعديد من الأعراض الخطيرة مثل الأنيميا وشحوب الجلد وآلم البطن وغيثان وتقيؤ وشلل في المفاصل والتعرض المستمر ربما يؤدي لتلف الكلية وتقليل الخصوبة وزيادة الفرصة لحدوث فشل الحمل أو حدوث تشوهات خلقية.⁽⁴⁾



شكل 10 عنصر الرصاص

❖ مصادر الرصاص :-

- 1- الماكينات والمعدات التي لا تزال تستخدم البنزين المرصص.
- 2- الصناعات التعدينية.
- 3- الوقود الصلب (الفحم) والمائع (مشتقات النفط).

4- أنابيب الرصاص إن وجدت لنقل المياه وكذلك ماء الصرف غير المعالج.⁽⁵⁾

❖ أضراره:-

- 1- إحداث اضطرابات في التركيب الحيوي للهيوجلوبيين وإصابة الإنسان بالأنيميا.
- 2- ارتفاع في ضغط الدم.
- 3- ضمور في أنسجة الكلي.
- 4- اضطراب في الجهاز العصبي وتلف في خلايا المخ.
- 5- فقد القدرة التعليمية عند الأطفال.
- 6- اضطرابات سلوكية عند الأطفال.
- 7- يصل الرصاص إلى الجنين من خلال المشيمة، مما يسبب له ضمور في الجهاز العصبي.⁽⁴⁾

5.1 الدلاع :-

يعرف بالبطيخ الأحمر (باللاتينية: Citrullus lanatus) هو فاكهة صيفية نباته ذو أغصان ممتدة، ينتج ثمار كروية أو اسطوانية الشكل ذات لون أخضر فاتح أو أخضر غامق، ذات لب أحمر تنتشر به بذور سوداء القشرة بيضاء اللب. الرقي حلو المذاق عادة ما دام ناضجا.⁽²⁾

أثبتت الدراسات الحديثة الفوائد الصحية العديدة لفاكهة البطيخ، خصوصا فيما يتعلق بسلامة الأمعاء والكلى. فقد أظهرت الدراسات أن البطيخ لا يطفئ العطش، ويرطب الجلد، وينعش الجسم فحسب، بل قد يفيد كملين قوى للأمعاء، ومادة تساعد على الهضم، ومقوي للدم، ومفتت لحصوات الكلي، ووجد الباحثون أن المركبات الطبيعية الموجودة فيه تساعد في تخفيف شدة الأمراض الجلدية، كما تفيد بذوره في تخفيض ضغط الدم المرتفع، ويمكن استخدام جذوره في وقف النزيف الدموي.⁽²⁾



شكل 11 الدلاع

تجود زراعة البطيخ في المناطق الحارة ولا يتأثر كثيرا بالجفاف والرطوبة، والتربة المناسبة للبطيخ هي التربة الرملية الخفيفة ذات التصريف الجيد الغنية بالمواد العضوية لذا يحتاج البطيخ لموسم طويل نسبيا وتتميز تماره بمحتواها العالي من السكريات و فيتامين (ب).

ويمكن زراعته طول العام في المناطق الدافئة وعموما تفضل زراعته في عروتين: الشتوية

-يناير/فبراير، الصيفية - يوليو/أغسطس.⁽²⁾

جدول 1 يوضح تراكيز بعض المعادن المسموح بها من منظمة الصحة العالمية (WHO) (1)

المعادن موضوع الدراسة		
Pb	Fe	التركيز المسموح به من منظمة العالمية (WHO) بوحدة ppm
0.05	0.3	

المواد والطرق المستخدمة في البحث :-

1.2 جمع العينات :-

تم جمع عينات الدلاع من 3 مزارع من أماكن مختلفة كما هو موضح بالجدول رقم 2 :

جدول 2 يوضح الأماكن المأخوذ منها عينات الدلاع

أرقام المزارع	رمزها	مكان زراعتها
مزرعة 1	M1	في طريق فندق الجبل بعد الدواجن
مزرعة 2	M2	في طريق القلعة
مزرعة 3	M3	في طريق الوادي

2.2 تجهيز العينات:-

قطعت عينات الدلاع (اللب والقشرة) كل منها على حده إلى قطع صغيرة ووضعت بالإضافة إلى الحبوب على ورق وتركت في الهواء بعيدا عن التلوث وبعد ذلك وضعت في فرن التجفيف تحت 100 درجة مئوية لمدة 12 ساعة لتجفيفها.

ويوضح جدول (3) نوع العينات التي تم دراستها والرموز المعطاة لكل عينة.

جدول 3 يوضح العينات موضوع الدراسة

رمز العينة	نوع العينة	رقم المزرعة
MG1	القشرة	مزرعة 1
ML1	اللب	
MH1	الحبوب	
MR1	التربة	
MG2	القشرة	مزرعة 2
ML2	اللب	
MH2	الحبوب	
MR2	التربة	
MG3	القشرة	مزرعة 3
ML3	اللب	
MH3	الحبوب	
MR3	التربة	

3.2 الأدوات المستخدمة:-

- كؤوس.
- دوارق مخروطية.
- دوارق قياسية مختلفة الأحجام.
- مخبر مدرج.
- ورق ترشيح.
- هاون.
- أقماع زجاجية.
- سيقان زجاجية.
- حوافظ بلاستيكية.

4.2 المواد الكيميائية المستخدمة:-

- حمض النيتريك المركز HNO_3 تركيزه (70%).
- حمض النيتريك المخفف HNO_3 تركيزه (0.1 عياري).

• فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 تركيزه (34.5 - 36.5 %).

• ماء مقطر H_2O .

5.2 الأجهزة المستخدمة:-

• فرن تجفيف.

• ميزان حساس

• مسخن كهربائي.

• مقياس الموصلية الكهربائية.

• جهاز الامتصاص الذري (AA.S).

6.2 العينة المستخدمة في البحث:-

الدلاع.

7.2 خطوات العمل:-

أولاً:- مرحلة الطحن:-

بعد جفاف العينات أخذت كل عينة على حده وطحنت لدرجة النعومة ثم وضعت في حوافظ بلاستيكية.

ثانياً:- مرحلة الهضم:-

بعد جفاف العينات و سحقها أخذ وزن (2 جرام) من كل عينة على حده باستخدام الميزان الحساس,

ووضعت في كأس وأضيف إليها (20 مل) من حمض النيتريك المركز, ثم وضع الكأس على مسخن

كهربائي , وتركت حتى قرب الجفاف ثم أضيف إليها (10 مل) من محلول فوق أكسيد الهيدروجين,

وتركت تغلي مرة أخرى حتى جفت تماماً, ثم أضيف إليها (20 مل) من حمض النيتريك المخفف تركيزه

0.1 عياري, وسخن قليلاً ثم رشحت العينات, وحفظ الراشح في دورق قياسي سعته 50 مل, ثم أكمل

الحجم بالماء المقطر حتى العلامة.

ثالثاً:- مرحلة التحليل:-

أجريت عملية التحليل بجهاز الامتصاص الذري Atomic Absorption الموجود في المختبر المركزي بجامعة سبها.

مقدمة بسيطة عن الجهاز

يستخدم جهاز الامتصاص الذري للتعرف على العناصر المعدنية وتقدير تركيزها في محاليلها وتتخلص فكرة عمل الجهاز في تحويل المادة إلي ذرات بواسطة مصدر حراري ومن ثم تعريضها لأشعة أحادية الطول الموجي مميزة لكل عنصر تقع في المدى الأشعة فوق البنفسجية أو المنظورة حيث تقوم الذرات بامتصاص كمية من هذه الأشعة تتناسب مع تركيزها ويتم قياس الأشعة الممتصة بواسطة كاشف عبارة عن خلية ضوئية.

جهاز novAAS400 يعتبر من أحدث تقنيات الامتصاص الذري المتوفرة عالميا, وذلك بسبب التطور الكبير في التصميم والدقة العالية في اختيار وتصميم النظام الضوئي. الجهاز أوتوماتيكي كاملا للتحليل الافرادي وتحليل مجموعة من العناصر, وحيث أن الجهاز يغطي المجال كاملا من تحليل عناصر الأثر, وتحليل العناصر الرئيسية في جهاز واحد يحل جميع المشاكل التحليلية للتحاليل الحديثة. الشركة الصانعة Analytik jena الألمانية تملك اكبر خبرة عالمية في تصميم وتصنيع أجهزة

الامتصاص الذري وجهاز novAAS400 هو احدث منتجات الشركة. (11)



شكل 12 جهاز الامتصاص الذري

جهاز قياس الموصلية

فكرة بسيطة عن جهاز قياس الموصلية :-

هو أداة لقياس الموصلية في المحاليل يستخدم هذا الجهاز عادة لمعرفة كمية الأملاح في المحاليل ولها استخدامات عملية في مراقبة كمية الأملاح والشوائب في المصادر المائية⁽²⁾.

يعتمد جهاز الموصلية للماء على:

- مجموع المواد الصلبة الذائبة.
- درجة حرارة المياه.
- تركيز الأيونات.
- تكافئ الأيونات.

تحتوي المياه الطبيعية على تراكيز خفيفة من الأملاح المعدنية المتأينة وبالتالي فجميعها تشارك في التوصيلية الكهربائية وتنتج التوصيلية العالية عن ارتفاع نسبة الملوحة بسبب الملوثات المعدنية. يستفاد من قياس التوصيل الكهربائي لتحديد نقاوة الماء المقطر حيث يكون الماء الخالي من الأيونات عديم التوصيل إذ تكون قيمته قريبة من الصفر⁽¹²⁾.



شكل 13 جهاز الموصلية

جدول 4 يوضح درجة الموصلية للمياه المأخوذة من المزارع قيد الدراسة

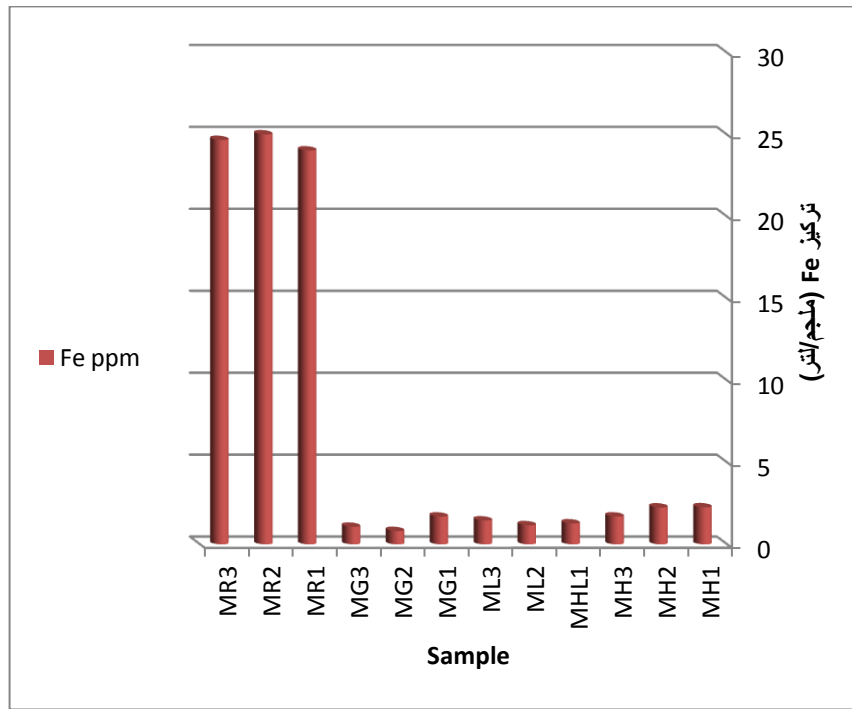
الموصلية المولارية $\Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}$	رمز المزارع
439	M1
575	M2
54.67	M3

جدول 5 يوضح نتائج تحليل عينة الدلاع في دراسات سابقة في عام (2010)⁽¹³⁾

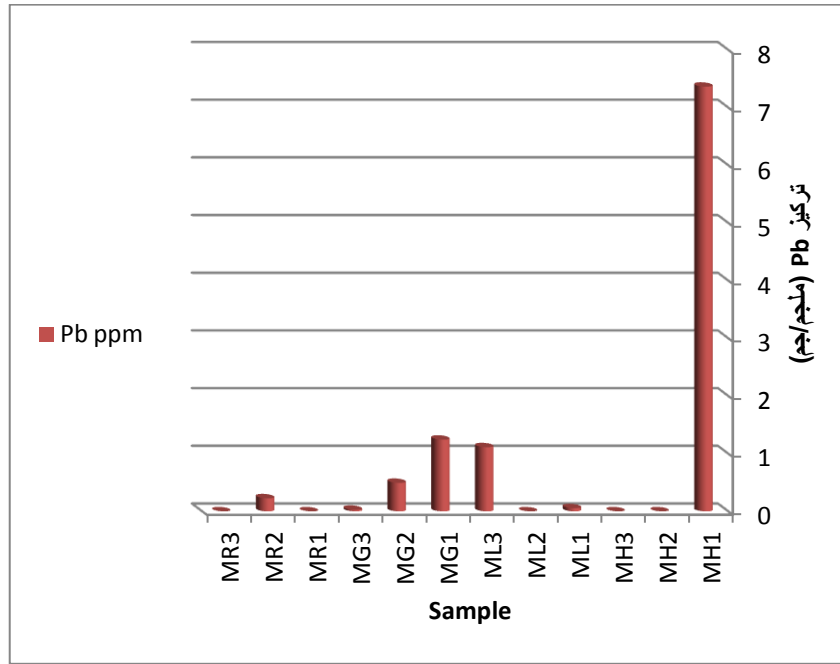
تركيز الرصاص (ملجم/جم)	تركيز الحديد (ملجم/جم)	رقم المزارع	عينات المزارع
0.11	28.06	1	الجزء المأكول
0.28	13.63	2	
-	22.22	3	
-	-	4	
-	19.99	5	
0.02	19.23	6	
0.05	-	7	
0.07	19.35	8	
0.20	38.43	1	القشرة
0.23	16.13	2	
0.09	11.00	3	
0.19	26.22	4	
0.24	16.97	5	
0.15	24.15	6	
0.06	27.02	7	
0.27	18.92	8	
0.38	114.29	1	الورق
0.22	120.63	2	
0.98	101.58	3	
0.44	63.49	4	
0.11	82.54	5	
1.21	76.19	6	
0.71	63.49	7	
0.22	96.84	8	

جدول 6 يوضح نتائج تحليل تراكيز الحديد والرصاص في العينات موضوع الدراسة بوحدة ppm

تركيز Pb (ملجم/جم)	تركيز Fe (ملجم/جم)	الحجم الأصلي (بالملي/لتر)	وزن العينة (بالجرام)	رمز العينة
7.362	2.261	250	2.00	MH1
-	2.250	250	2.00	MH2
-	1.699	250	2.00	MH3
0.05472	1.278	250	2.00	ML1
-	1.167	250	2.00	ML2
1.112	1.458	250	2.00	ML3
1.243	1.696	250	2.00	MG1
0.4937	0.8152	250	2.00	MG2
0.02808	1.072	250	2.00	MG3
-	24.04	250	2.00	MR1
0.2265	25.02	250	2.00	MR2
-	24.68	250	2.00	MR3



شكل 14 يوضح تركيز الحديد في العينات موضوع الدراسة



شكل 15 يوضح تركيز الرصاص في العينات موضوع الدراسة

النتائج والمناقشة :-

تشير نتائج التحليل التي تم الحصول عليها والمجدولة بالجدول (6) والموضحة بالشكل رقم (14, 15) لتراكيز العناصر الثقيلة في عينات الدلاع المستهدفة للدراسة والتي سبق الإشارة إليها وأثبتت النتائج أن :

1- الحديد :-

يتضح باستعراض النتائج السابقة بالنسبة لعنصر الحديد أن تركيزاته بعينات الدلاع بلغت (1.072 - 25.02 ملجم/جم) وهي أعلى من الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) (0.3 ملجم/جم) باستثناء (MG2) حيث بلغ تركيز هذا العنصر (0.8152 ملجم/جم) وهي نسبة قريبة من المعدل المسموح به دولياً، كما هو واضح بالجدول (6).

2- الرصاص :-

كما ذكرنا في مقدمة هذا البحث يعتبر الرصاص من أخطر المواد التي قد تكون موجودة في البيئة وله تأثير كبير على الإنسان, ويعتبر مسببا لبعض الأمراض العصرية, ومن خلال النتائج المدرجة بالجدول (6) والشكل (15) يتضح أن عنصر الرصاص يوجد بتراكيز عالية في عينة (MH1, MG1) حيث بلغ تركيزه (7.362, 1.243 ملجم/جم) على التوالي وفي عينة (MG2, MR2) وصل تركيزه إلى (0.4937, 0.2265 ملجم/جم) على التوالي وفي عينة (ML3) بلغ تركيزه (1.112 ملجم/جم) وهذه النسب هي أعلى من الحد المسموح به دوليا (0.05 ملجم/جم), في حين بلغ تركيزه في العينة (MG3) (0.02808 ملجم/جم) وهو مقارب من الحد المسموح به. والجدير بالذكر أن العينة (ML1) كان تركيز العنصر بها مطابق للحد المسموح به دوليا وهو (0.05472 ملجم/جم) .

التوصيات أو الاقتراحات اللازمة لتقليل أثر تلوث محاصيل الفاكهة بالمعادن الثقيلة :-

1- منع زراعة الفاكهة بجوار الطرق والشوارع الرئيسية والمصانع والمدن الكبيرة لتجنب تلوثها بالمعادن الثقيلة.

2- زراعة المحاصيل والأصناف ذات القدرة الضئيلة على امتصاص العناصر الثقيلة.

3- عدم بناء المصانع على الأراضي الزراعية مع إلزام المصانع القائمة بعمل معالجة كاملة لمخالفاتها الهوائية والمائية⁽⁵⁾.

4- العمل على إدخال التقنيات الحديثة في مجالي تغذية النبات ومقاومة الآفات الزراعية وخاصة المقاومة الحيوية التي أحدثت في الانتشار الكبير في معظم دول العالم.⁽¹³⁾

5- نؤكد في هذه الدراسة على ضرورة متابعة تركيز العناصر الثقيلة السامة الأخرى ليس في الفواكه فقط وإنما على سائر الأغذية وذلك للوقوف على مدى تعرض الفرد لهذه المعادن الثقيلة للوصول بتوصيات معتمدة على أساس علمي تتصل وتتعلق بصحة الفرد وتلوث البيئة التي يعيش ويسعى فيها.

6- حث مركز الرقابة على الأغذية والأدوية، ومركز البحوث الزراعية، وجهات الاختصاص و إجراء العديد من الدراسات والتحليل على جميع المنتجات الزراعية من خضراوات وفواكه وحبوب وبقوليات وأعلاف للتأكيد من سلامتها لصحة الإنسان والحيوان والبيئة.⁽¹³⁾

المراجع:-

- 1- خليفة مصباح خليفة, عبد السلام معتوق هميل, خديجة أحمد الطاهر. (2005) تقدير تراكم بعض المعادن الثقيلة في بعض معامل كلية العلوم، ورقة منشورة، الطبعة الثانية، ص 77.
- 2- ويكيبيديا الموسوعة الحرة (د.ت)
- 3- العناصر الثقيلة ومصادرها (د.ت)

www.Lifenergy59.blogspot.com -4

- 5- مركز أبحاث البيئة المحلية في الجامعة ص .
- 6- عصام محمد عبد المنعم, أحمد بن إبراهيم التركي.(2012) العناصر الثقيلة مصادرها وأضرارها على البيئة والإنسان، المملكة العربية السعودية جامعة القصيم, (د.ت) , إصدار: مركز الأبحاث الواعدة في مكافحة الحيوية والمعلومات الزراعي، ص 3- 13.
- 7- متنى عبد الرزات العمر.(2012) ، التلوث بالعناصر الثقيلة في البيئة ، شبكة الدار للمعلومات.
- 8- أضرار بعض العناصر الثقيلة (د.ت) .

www.tunisia.sat.com

- 9- فيليب ماثيوس, ترجمة هيام بير قدار.(2000) ، الكيمياء المتقدمة، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم . المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر دمشق.
- 10- عبد الله إبراهيم محمد، عبد الجواد العوشار، ثابت عبد المنعم الدرکزلى.(1999). مقدمة في علم السموم و التلوث البيئي. منشورات جامعة قار يونس، الطبعة الأولى.
- 11- عوض يوسف شغلة (د.ت)، قسم بحوث النباتات الطبية والعطرية، معهد بحوث البساتين بالجيزة ، جمهورية مصر العربية.
- 12- جامعة سبها مركز البحوث والاستشارات العلمية (المختبر المركزي).
- 13- قياس جهاز الموصلية (د.ت)

www.atheer.solutions.com

- 14- محمد حسن الحضييري. (2010) , بشأن زراعة المحاصيل زراعية قبل موعدها بشعبية سبها ،لجنة من الخبراء المختصين.