دراسة تأثير التسميد بالأسمدة الفوسفاتية علي تراكم عنصر الكادميوم في التربة وفي الأجزاء النباتية لبعض محاصيل الخضر

د. محمد بن عبد الرحمن العيد باحث رئيسي (قسم الكيمياء)

د. محمد محمد الجرواني باحث مشارك (قسم الكيمياء)

د. علي فتحي حمايل باحث مشارك (قسم الأحياء)

الملخص

قدر محتوي الكادميوم في عينات من المياه والترب المجمعة من مناطق مختلفة و عينات من الخضار والفواكه والاسمدة الفوسفاتية المتداولة من محافظة الأحساء وأظهرت النتائج الأتي

١- أن تركيز الكادميوم في عينات المياه تراوح بين صفر في بئر من منطقة الدبابية و ٠,٠١٢ جزء في المليون في عينات مياه من منطقة علي طريق قطر وبئر في منطقة القارة والمتوسط العام للتركيز الكادميوم في عينات المياه ٠,٠٠٥ جزء في المليون ووجد علاقة ارتباط ضعيفة سالبة (٠,٢١١-) مع قيم درجة الحموضة وعلاقة ارتباط ضعيفة وموجبة (٠,١٦٧+) مع قيم الـ EC. وذا يعني أن زيادة درجة الحموضة تقلل من الكادميوم و زيادة الملوحة تزيد من تركيز الكادميوم.

٢- جمعت عينات الترب علي عمقين من صفر – ٣٠ سم و ٣٠ – ٦٠ سم من مواقع مختلفة بمناطق القري الشمالية والقري الشرقية وخط قطر ووضحت النتائج أن قيم الكادميوم في عينات التربة من جميع المناطق تراوحت بين ٠,٢٥في القري الشرقية و ١,٠٠ مليجرام / كجم في القري الشمالية بمتوسط ٠,٦٠ مليجرام / كجم. تراوح تركيز الكادميوم في الطبقة من صفر – ٣٠ سم بين ٠,٠٣٩٥ و ٠,٠٧ مليجرام / كجم وفي الطبقة من ٣٠-٦٠سم من ٠,٠٤١٥ الي ٠,٠٦٠ مليجرام / كجم. ووضحت النتائج أيضا أن ليس هناك فروق معنوية بين المناطق الثلاثة في محتواها من الكادميوم. و قد يرجع هذا الي أن الصفات الطبيعية والكيميائية متشابهة في المناطق الثلاثة مثل المادة العضوية والسعة التبادلية الكاتيونية والفوسفور الصالح في التربة. وقد بينت النتائج وجود علاقات ارتباطية متباينة بين الكادميوم وصفات التربة المدروسة في المناطق الثلاثة. كانت علاقة الارتباط بين الكادميوم الصالح للنبات وكلا من Ca^{2+}, Na^{+} , SO_4^{-2}, EC السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) موجبة ومعنوية بينما كانت هذه العلاقة بين الكادميوم الصالح للامتصاص مع درجة الحموضة pH سالبة ومعنوية ومع الفوسفور الصالح للامتصاص سالبة وغير معنوية بينما مع المادة العضوية OM موجبة ولكن غير معنوية. وهذا يدل علي أن ارتفاع محتوي التربة من الأملاح و السعة التبادلية الكاتيونية مؤشر الي ارتفاع محتوي التربة من الكادميوم الصالح للامتصاص بواسطة النبات بينما ارتفاع الـ pH يقلل من محتوي التربة من الكادميوم. بينما أنخفاض محتوي التربة من الفوسفور زيادة المادة العضوية يؤدي الي زيادة الكادميوم في التربة.

٣- احتويت الترب التي سمدت بأسمدة معدنية علي تركيز من الكادميوم (٠,٠٦٥مليجرام/كجم) > الترب المسمدة باسمدة عضوية (٠,٠٤٧مليجرام/كجم) > الترب الغير مسمدة (٠,٠٤٠٥مليجرام/كجم).

٤- احتويت الأسمدة الأكثر استخدام في المنطقة علي كميات متفاوتة من الكادميوم تروحت بين ٠,٩ في سماد اليوريا و ٤,٤ مليجرام/كجم في سماد NPK + عناصر نادرة . وضحت النتائج أيضا أن وجود عنصر النتروجين في الأسمدة يقلل من تركيز الكادميوم في الأسمدة بينما وجود العناصر النادرة يزيد من تركيز الكادميوم.

٥- أوضحت النتائج أيضا أن تركيز الكادميوم في عينات الخضار المجمعة من السوق المحلي بالاحساء تراوحت بين ٠,٢٥ و ٠,٤٤ مليجرام كادميوم / كجم من الخضار الجافة وكانت القيم العالية متواجدة في الأنواع التي تؤكل أوراقها (الفجل والخس) والقيم المنخفضة في الأنواع التي تؤكل سيقانها (البصل والجزر) بينما الانواع التي تؤكل ثمارها فكانت متباينة ففي الطماطم و الباذنجان كان تركيز الكادميوم بهما ٠,٣١ و بينما في البامية ٠,٣٨ و الفلفل الحساوي ٠,٤٤ مليجرام كادميوم/ كجم من المادة الجافة. بينما في الفاكهة كان التركيز أقل حيث تراوح بين ٠,١٩ في الكمثري و ٠,٢٥ في الموز و التفاح. والحد المسموح به للكادميوم في الخضروات التي تؤكل هو ١ مليجرام كادميوم / كجم من المادة الجافة.

٦- وضحت نتائج التجارب الحقلية أن تركيز الكادميوم في النباتات تحت الدراسة قد استجاب لإضافة السماد الفوسفاتي. ففي عصير نبات الطماطم زاد تركيز زيادة معنوية من ٠,٠٨ مليجرام/كجم عند المعاملة صفر الي ٠,١٢ مليجرام/كجم عند المعاملة ٤٨ كجم/ دونم ثم قل التركيز الي ٠,٠١٠ مليجرام/كجم عند المعاملة ٧٢ كجم / دونم. وفي المادة اللحمية لنبات الطماطم أتبع نفس

الأسلوب حيث تراوح تركيز الكادميوم من ٠,٠٠٩ مليجرام/كجم الي ٠,٠٢٠ مليجرام/كجم وفي النبات الكامل تأثر معنويا وبـنفس المنهج السابق بإضافة السماد الفوسفاتي المعدني حيث تراوحت القيم من ٠,٢١٢ الي ٠,٣٨٧ مليجرام/كجم.

٧- أظهرت النتائج أن تركيز الكادميوم في الجذور تراوح بين ٠,١٢٦ مليجرام/ كجم عند المعاملة صفر و ٠,٣٤٠ مليجرام/كجم عند إضافة ٢٤ كجم من الفوسفات الثلاثي / دونم بينما تراوح هذا التركيز في الأوراق بين ٠,٠٦٩ مليجرام/ كجم عند المعاملة صفر و٠,١٣٠ مليجرام/كجم عند إضافة ٢٤ كجم من الفوسفات الثلاثي / دونم. وبينت النتائج أن تركيز الكادميوم في الأوراق أقل من تركيز الكادميوم في الجذور وأن تركيز الكادميوم في الأوراق يتبع نفس اتجاه تركيز الكادميوم في الجذور حيث يزيد التركيز بزيادة المعاملات من صفر إضافة الي ٢٤ كجم / دونم ثم يقل بعد ذلك.

٨- لدراسة تأثير التسميد بمعدلات مختلفة من السماد الفوسفاتي علي محتوي المجموع الخضري والجذري لنبات الفجل من عنصر الكادميوم . وضحت النتائج أن كمية الكادميوم في المجموع الخضري أعلي من كمية الكادميوم في المجموع الجذري حيث تراوحت كمية هذا العنصر في الأوراق بين ٠,٧٨ عند صفر كجم أضافة من السماد الفوسفاتي / دونم و١,٠٤ مليجرام/ كجم عند إضافة ٥٤ كجم من السماد الفوسفاتي / دونم بينما كانت في الجذر بين ٠,٥١ عند ٣٦ كجم إضافة من السماد الفوسفاتي / دونم و ٠,٥٤ مليجرام/ كجم عند إضافة ٥٤ كجم من السماد الفوسفاتي/ دونم. أوضحت النتائج أن تركيز الكادميوم في الأوراق يزيد بزيادة معاملات الفوسفور من صفر الي ٥٤ كجم من السماد الفوسفاتي / دونم وهذه الزيادة كانت معنوية بينما كانت في الجذر غير معنوية وليس لها سلوك محدد. أوضحت النتائج أن الكادميوم يتجمع في الأوراق أكثر من الجذر. يتضح من النتائج أن كمية الكادميوم في أوراق الفجل اعلي من كمية الكادميوم في ثمار الطماطم وهذا يدل علي أن النباتات التي تمكث فترة وجيزة في التربة يتركز فيها الكادميوم أكثر من النباتات الأخرى مثل الطماطم.

٩- درست أدمصاص الكادميوم في نوعين من الترب رملية والاخري رملية طينية من منطقة الاحساء جمعت من الطبقة السطحية من ٠ الي ٣٠ سم. عند رسم العلاقة التي توضح أدمصاص الكادميوم في التربة طبقا لمعادلة لانجموير المعدلة ظهـر مـوقعين مختلفين في القدرة علي أد مصاص الكادميوم في التركيز المنخفضة من الكادميوم فأن الكادميوم يدمص علي المواقع ذات النـشاط العالي في التربة الثقيلة وبزيادة التركيز من الكادميوم فإن المواقع الأقل في نشاطها للادمصاص تستطيع ان تدمص الكادميوم بنفس طريقة معادلة لانجموير. في التربة الرملية ظهر موقع واحد للادمصاص حيث وصل لأقصي كمية أد مصاص في المرحلة الاولي ثم ثبتت القيمة بعد ذلك. وحللت بيانات الأدمصاص لنوعين من مواقع الأدمصاص وبتطبيق معادلة لانجموير المعدلـة بواسـطة Syers et al.(1973) وضحت أن قابلية وقدرة الترب تحت الدراسة لادمصاص الكادميوم في الجزء الأول أكبر من الجزء الثاني حيث أن k_1 (ثابت يعبر عن طاقة الربط) وقيمة k_1 k_2 أعلي في المرحلة الاولي بالمقارنة بالمرحلة الثانية حيث يعبر k_2 عـن أقصي كمية أدمصاص. وضحت النتائج أن التربة الرملية وصلت الي أقصي كمية أد مصاص من الكادميوم (٢٢٨ ميكروجرام/جم تربة) للمرحلة الأولي ثم لم تتغير كمية الأدمصاص بإضافة كميات أخري من الكادميوم بينما التربة الطينية أظهرت أدمصاص في المرحلتين الأولي (٦٢٥ ميكروجرام /جم تربة) والثانية ٢٠٠٠(ميكروجرام /جم تربة). أوضحت النتائج أن k_1 في التربة الرملية في المرحلة الأولي أعلي منه في التربة الثقيلة.