

## استخدام الأسمدة الكيميائية في زراعة القات على الخواص الكيميائية والفيزيائية

### للتربة في مديرية الحصين - محافظة الضالع - اليمن

اماني أحمد قردش ومعاذ عبدالمجيد باعباد

قسم الأحياء، كلية التربية، جامعة عدن.

DOI: <https://doi.org/10.47372/uajnas.2020.n2.a04>

### الملخص

أظهرت التحاليل المختبرية تنوع الترب في منطقة الدراسة بين التربة الـ (سلتية رملية، رملية طينية، رملية سلتية، طينية سلتية و سلتية طينية) وهذا التنوع في تربة أراضي المناطق المدروسة أعطى فرصة للتعرف على مكونات ترب الأراضي الزراعية التي خضعت للدراسة والتي تعد بيئة لزراعة نبات القات. أظهرت نتائج التحليل الفيزيائي أن التربة المزروعة بالقات في منطقة الدراسة جاءت قلبية لوصول الرقم الهيدروجيني (pH) في جميع العينات المدروسة ما بين (7.18-8.42)، بينما تراوحت نسبة السعة الحقلية في كل العينات ما بين (23.33-35.66%) ؛ وذلك لاختلاف نوع الترب من منطقة إلى أخرى، وقد لوحظ بأن الموصلية الكهربائية كانت مرتفعة حيث تراوحت من 218 - 442 ملليموز/سم في الأراضي المزروعة بالقات عنها في المجموعات الضابطة نتيجة لارتفاع الملوحة في مياه الري والاستخدام المكثف للأسمدة، كما وجد أن التربة التي أزيل منها القات مازالت الملوحة فيها مرتفعة.

اختلفت المناطق المدروسة من حيث احتوائها للعناصر المغذية. إذ تراوح تركيز أيون المغنسيوم ما بين (0.14-0.29) مليمكافئ/100جم وكان تركيزه متنوعاً من موقع إلى آخر. أما تركيز الكالسيوم في هذه الترب فقد جاء منخفضاً إلى متوسط بشكل عام في جميع المواقع وتراوح ما بين (0.12 - 0.25) مليمكافئ/100جم حيث احتوت الترب الطينية على تركيز أعلى للكالسيوم من الترب الرملية. وكان تركيز الصوديوم متقارباً في جميع عينات الترب المدروسة وتراوح ما بين (7.18-8.42) مليمكافئ/100جم ماعداً موقعاً واحداً ارتفع تركيز الصوديوم فيه كثيراً، في حين تراوح تركيز البوتاسيوم في جميع العينات ما بين (0.06-0.43) مليمكافئ/100جم. من جهة أخرى فإن تركيز البيكربونات في المواقع المدروسة شهد تبايناً واضحاً إذ تراوح ما بين (0.15 - 0.28) مليمكافئ/100جم حيث ارتفع تركيزه في جميع المواقع المزروعة بالقات عن تركيزه في المجموعات الضابطة بينما تركيز الكلور المذاب في الترب المدروسة ما بين (0.8 - 0.19) مليمكافئ/100جم إذ ارتفع تركيزه في موقعين وتساوى في موقعين. وقد لوحظ تباين تركيز الكبريتات في المواقع المدروسة، حيث تراوح ما بين (3.9-4.47) مليمكافئ/100جم. أما بالنسبة لتركيز النترات في ترب المناطق المدروسة فقد تراوح ما بين (14.33-23.66) PPM.

**الكلمات المفتاحية:** تأثير، عناصر معدنية، صفات، كيميائية، فيزيائية، نبات القات، التربة.

### المقدمة

اصبحت الزراعة المروية في العقود الاخيرة تمثل مصدراً مهماً من مصادر الإنتاج الغذائي وتستخدم للحصول على أعلى مردود اجتماعي واقتصادي للتنمية، ويتمثل ذلك في خلق فرص عمل وزيادة الإنتاج القومي والصناعي وتعظيم الرعاية الصحية والتعليم للوصول إلى مستوى معيشة أفضل. لذا فقد اتسعت رقعة الأراضي المروية بمعدل 2% سنوياً في البلدان النامية. حيث إن 20% من هذه الأراضي الزراعية تعتمد على الري وتنتج أكثر من 40% من مجموع الإنتاج الغذائي في هذه البلدان على الرغم من كون الزراعة المروية مكلفة كثيراً وتتطلب مستوى عاليًا من المهارة والثقافة والقدرة الإدارية مقارنة بالزراعة المطرية. (28)

توجد العديد من المشاكل ترافق الزراعة المروية في حال عدم فهمها وإدارتها بشكل صحيح يمكن أن تسبب كارثة للترب والإنتاج الغذائي. وتعد الملوحة من أهم المشاكل التي ترافق الزراعة المروية، فوجود الأملاح في التربة يؤثر في نمو النبات من خلال تقليل الرطوبة المتيسرة للنبات نتيجة لزيادة الضغط الأسموزي لمحلول التربة واختلال التوازن الغذائي للنبات والتأثير السمي لبعض الأيونات عندما تكون عالية التركيز. (16)

أشار، (6) و (2) إلى أن المزارعين يلجؤون إلى استخدام بعض الأسمدة الكيميائية بصورة عشوائية (مثل الأسمدة النتروجينية والسماد الفوسفاتي والسماد الحديدي) بهدف زيادة خصوبة التربة، وزيادة الإنتاج وأن هذا الاستخدام يؤدي إلى تلوث التربة ويسبب خللاً لعدم التوازن بين العناصر الغذائية مما يؤدي إلى تراكم كميات كبيرة من تلك المركبات في التربة التي يتم غسلها بمياه الآبار عند الري التي بدورها تحمل متبقيات المخصبات إلى المياه الجوفية حيث تتراكم وتفقد المياه الجوفية صلاحيتها للاستخدام.

يأتي الاكتران الغذائي للنبات عن طريق جاهزية العناصر الغذائية الضرورية للامتصاص، مما يؤدي إلى ظهور النبات بحالة جيدة وإعطائه محصول وفير في النهاية، إذ يحتاج النبات إلى العناصر الغذائية الكبرى، والعناصر الغذائية الثانوية بكميات كبيرة نسبياً، إلا أن زيادة كمياتها في التربة يؤدي إلى إضرار في النبات والحيوان والإنسان. (36)

كما تتأثر النباتات عكسياً بزيادة العناصر والأملاح في مياه الري والتي ينتج عنها ارتفاع في الضغط الأسموزي لمحلول التربة مما يجعل امتصاص النباتات له عسيراً، كما قد يكون الأثر الضار في النباتات نتيجة لوجود بعض الأملاح ذات التأثير السام. (21)

إن للمياه ذات النوعية الجيدة تأثيراً كبيراً ومباشراً للحصول على أفضل محصول ممكن تحت ظروف تربة جيدة وعمليات زراعية مناسبة وكلما ساءت نوعية المياه قلت الإنتاجية الزراعية بالإضافة إلى المشاكل الجانبية المتوقعة التي لا بد أن تعالج بإجراءات زراعية خاصة للمحافظة على الإنتاجية. أما التأثير الضار في التربة فقد يكون نتيجة للتغير في بناء التربة ونفاديتها وتهويتها التي تؤثر بالتالي في نمو النباتات.

هناك بعض النشاطات والممارسات التي يقوم بها الفلاحون وغيرهم لها تأثير سلبي كبير على البيئة والتربة الزراعية ! سواءً أكان ذلك بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، حيث تقوم الممارسات الزراعية الخاطئة بدوراً هاماً في تدهور خواص التربة الزراعية وأهمها الزراعة المستمرة طول السنة والتي تعمل على تدهور الخواص الكيميائية والفيزيائية والإحيائية للتربة مما يؤدي إلى تدني خصوبتها وذلك بسبب ما تحدثه الزراعة المستمرة من نقص شديد في العناصر المغذية الضرورية للنبات وتراكم بعض الملوثات بصورة مستمرة (3)، كما أن الاستخدام المكثف والجائر للأسمدة قد عمل على ترك آثار ومضار سلبية على العناصر الرئيسية الثلاثة للبيئة (الماء والتربة والهواء)، فقد حقن العالم في البيئة خلال النصف الأخير من القرن العشرين أكثر من 3 ملايين طن من الأسمدة النيتروجينية و5 ملايين طن من الأسمدة الفوسفاتية وجزء كبير من هذه الأسمدة يذهب هباءً دون أن يستفيد منه النبات (6)، فالأسمدة تعمل عند إضافتها للتربة على إحداث تراكمات مختلفة من العناصر المرغوبة وغير المرغوبة في التربة، وعلى إحداث تفاعلات جانبية عديدة تترك آثاراً سلبية على عناصر البيئة المختلفة، حيث إن الزيادة في استخدامها عن الحدود المسموح بها يؤدي في الواقع إلى مشاكل بيئية عديدة، فالاستعمال المكثف يجعلها تنسب مع مياه الري وتهبط إلى المياه الجوفية وتتحول إلى مركبات أخرى. (15) و (12)

هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير الأسمدة الكيميائية المستخدمة في زراعة القات على الخواص الكيميائية والفيزيائية للتربة الزراعية.

## مواد وطرائق البحث :

نفذت الدراسة التي أجريت خلال الفترة من موسم العام 2012 – 2013م في ثمانية مواقع مختلفة أربعة منها مزرعة بنبات القات، وواحدة زرعت بالقات سبعة عشر عاماً وأزيل منها، وثلاث مجموعات ضابطة تنوعت بين بور وأخرى مزرعة بمحاصيل نجيلية (الدخن، والذرة)، تم التحليل الميكانيكي باستخدام طريقة

الهيديرومتر بعد نخل التربة الجافة بمنخل 2مم وإضافة محلول الكالجون (40جم ميتا هكسا فوسفات الصوديوم + 10جم كربونات الصوديوم).

بدأ العمل الميداني في نطاق مديرية الحصين لعدد من القرى التي تتركز فيها زراعة شجرة القات وشملت الدراسة ثماني عينات من ترب القرى المذكورة حيث تم أخذ عدد من العينات للموقع الواحد (5 عينات للموقع + 5 عينات لشاهد) بالطريقة العشوائية ثم عُبئت في الأكياس البلاستيكية الحرارية. (9، 3، 18 و 12).

#### التحليل الميكانيكي لعينات التربة في المناطق المدروسة:

تمّ التحليل الميكانيكي باستخدام طريقة الهيديرومتر بعد نخل التربة الجافة بمنخل 2مم وإضافة محلول الكالجون (40 جم ميتا هكسا فوسفات الصوديوم + 10جم كربونات الصوديوم) (29 و (35).

#### التحليل الفيزيائي لعينات التربة في المناطق المدروسة:

تم تقدير الرقم الهيدروجيني لمستخلص التربة 5:1 باستخدام جهاز الـ pH-Meter موديل 720، عند درجة حرارة 25م°. أما الموصلية الكهربائية: فتم تقديرها في مستخلص التربة 5:1 باستخدام جهاز الـ conductivity meter موديل 720، ذو أقطاب سبق معايرتها مع ML 0.01 كلوريد الصوديوم عند درجة حرارة الغرفة. بينما السعة الحقلية فتم تقديرها بأخذ مقدار 10 - 20 جرام من التربة ووضعها في جفنة نظيفة سبق وزنها وإدخالها الفرن بدرجة حرارة من 105 - 110 م° لمدة 16 - 24 ساعة ثم تم تقدير المحتوى الرطوبي حسب المعادلة الاتية (20) و (1).

$$\text{المحتوى الرطوبي للتربة} = \frac{\text{الوزن الجاف لعينات التربة}}{\text{الوزن الرطب لعينات التربة}} \times 100$$

#### التحليل الكيميائي لعينات التربة في المناطق المدروسة:

تم تقدير الأملاح الذائبة بالتربة عن طريق تقدير نسبة كل من:

البيكربونات والمغنسيوم والكالسيوم والكبريتات في مستخلص التربة 5:1 عن طريق المعايرة بواسطة حمض الكبريتيك (0.01) عيارية ودليل ميثيل البرتقالي. أما الكلوريد (Cl-) فتم تقدير في مستخلص التربة 5:1 عن طريق المعايرة بواسطة نترات الفضة (0.01) عيارية ودليل كرومات البوتاسيوم 10%. بينما تم تقدير الصوديوم في محلول قياسي من كلوريد الصوديوم النقي بإذابة 2.925 جم/لتر ماء مقطر (50 ملليمكافئ). أما البوتاسيوم فتم تقديره بمحلول قياسي تركيزه 50 ملليمكافئ عن طريق إذابة 3.725 جم/لتر ماء مقطر ثم تكرر نفس الخطوات السابقة في تقدير الصوديوم.

جدول (1) المناطق المدروسة ونوع المحصول المزروع فيها وترميزها في (مديرية الحصين - محافظة الضالع)

الرمز للمنطقة	حالة التربة	اسم المنطقة
A	أرض بور - مجموعة ضابطة	شناقب
A1	أرض زرعت بالقات سبعة عشر عامًا وأبعد منها قبل 10 سنوات	مسيطر
B	أرض مزروعة بمحصول ذرة - مجموعة ضابطة	الحصين
C	أرض مزروعة بمحصول دخن - مجموعة ضابطة	قسيمة الفلاح
D1	أرض مزروعة بالقات بدون إضافة أسمدة و مبيدات	خوبر
D2	أرض مزروعة بالقات منذ ثلاث سنوات ويضاف لها أسمدة ومبيدات	اللكمة
D3	أرض مزروعة بالقات منذ ثماني سنوات ويضاف لها أسمدة ومبيدات	الحصين
D4	أرض مزروعة بالقات منذ عشر سنوات ويضاف لها أسمدة ومبيدات	مرفد

## النتائج والمناقشة:

من خلال التحليل الميكانيكي حددت النتائج في جدول (2) نوع تربة منطقة الدراسة وتحديد كمية الطين والسلت والرمل المكون لكل تربة ؛ وعليه تم تصنيف تربة منطقة الدراسة بوصفها أساساً علمياً يُعتمد عليه في كثير من الدراسات العلمية منها (10) و (7) حيث تميزت تربة المنطقة A بأنها تربة سلتية رملية؛ وذلك لأن نسبة السلت بلغت فيها 37.5% والرمل 35% وتتميز الترب السلتية الرملية بأنها تحتوي على نسب متساوية من الحبيبات الخشنة والمتوسطة والناعمة كما أن تهويتها جيدة واحتفاظها بالماء متوسط، وذات خصوبة أقل. وهذا يتفق مع ما أكده (3) و (14).

وتميزت تربة المنطقة A1 بأنها تربة رملية طينية؛ وذلك لوصول نسبة الرمل فيها إلى 45%. بينما بلغت نسبة الطين فيها 27.5% وتميزت تربة المنطقة B بأنها تربة رملية سلتية؛ وذلك لوصول نسبة الرمل فيها إلى 57.5% والسلت إلى 25%، وتميزت تربة المنطقة C بأنها تربة رملية سلتية؛ وذلك لوصول نسبة الرمل فيها إلى 52%، والسلت إلى 25.2%، وعليه نلاحظ أنها من الترب الفقيرة بالعناصر المغذية للنبات وهي تحتاج إلى إضافة كثير من المخصبات وبشكل مستمر.

وفي المنطقة D1 تميزت التربة بأنها سلتية طينية؛ وذلك لوصول نسبة السلت فيها إلى 40% والطين 37.5% وهذا ما جعلها من الترب المناسبة لنمو نبات القات لغناها بالمغذيات الطبيعية، وتعد من الترب الخصبة، بينما كانت تربة المنطقة D2 طينية سلتية وذلك لوصول نسبة الطين فيها إلى 42.5% والسلت 32.5%، وهذا ما جعلها من الترب المناسبة لنمو القات ؛ لأنها تعد من الترب الطينية الغنية بالمغذيات والتي تحتاج لكميات كبيرة من المخصبات كما أنها تستطيع الاحتفاظ بالمواد المخصبة عند إضافتها، ولكن نمو محصول القات فيها يكون بطيئاً أما المنطقة D3 فقد تميزت تربتها بأنها رملية سلتية؛ وذلك لوصول نسبة الرمل فيها إلى 55% والسلت 25%، وتقاربت معها المنطقة D4 بتربتها الرملية السلتية؛ وذلك لوصول نسبة الرمل فيها إلى 52.5% والسلت 37.5%، وهي من الترب التي تحتاج إلى إضافة مخصبات كثيرة عند زراعة نبات القات فيها؛ لأنها تعد من الترب الفقيرة بالمواد المغذية وهذا ما يدفع المزارعين لاستخدام الكثير من المخصبات لتحسين هذه التربة دون ترشيد لنمو محصول القات فيها، الذي يؤدي إلى تغير الوسط البيئي في هذه الترب الزراعية، وإلى إحداث التلوثات البيئية الكثيرة والناجمة من الاستخدام غير الرشيد لكثير من المخصبات الكيميائية التي تضاف لتحسين قوام الترب الفقيرة بالمغذيات والتي منها ترب منطقة الدراسة. واتفقت نتائج الدراسة مع ما أشار إليه (13) و (15) إلى أن المزارعين يلجؤون إلى استخدام بعض الأسمدة الكيميائية بصورة عشوائية (مثل الأسمدة النتروجينية والسماد الفوسفاتي والسماد الحديدي) بهدف زيادة خصوبة التربة، وزيادة الإنتاج وهذا الاستخدام يؤدي إلى تلوث التربة ويسبب خللاً لعدم التوازن بين العناصر الغذائية مما يؤدي إلى تراكم كميات كبيرة من تلك المركبات في التربة التي يتم غسلها بمياه الآبار عند ري أشجار القات التي بدورها تحمل متبقيات المخصبات إلى المياه الجوفية حيث تتراكم وتفقد المياه الجوفية صلاحيتها للاستخدام الزراعي والشرب. واتفق معهم في ذلك كلٌّ من (25)، (6) و (2) وقد تنوعت الترب الزراعية في منطقة الدراسة مديرية الحصين التي تقع ضمن التقسيم الإداري لمحافظة الضالع وكانت تربتها مشابهة لترب المحافظة حسب دراسة (13) و (8).

جدول (2) نتائج التحليل الميكانيكي لتربة المناطق المدروسة وتصنيفها (مديرية الحصين / محافظة الضالع)

نتائج التحليل الميكانيكي للتربة الزراعية في مناطق الدراسة					اسم المنطقة
رمز المنطقة	Clay الطين %	Silt السيلت %	Sand الرمل %	استخلاص نوع التربة	
A	27.5	37.5	35	سلتية رملية	شناقب (مجموعة ضابطة)
A1	27.5	27.5	45	رملية طينية	مسيطر (وهي عبارة عن أرض كانت مزروعة بالقات قبل 10 سنوات)
B	17.5	25	57.5	رملية سلتية	الحصين (أرض مزروعة بمحصول الذرة - غرب") - مجموعة ضابطة
C	22.5	25.2	52	رملية سلتية	قسيمة الفلاح (أرض مزروعة بمحصول الدخن) - مجموعة ضابطة
D1	37.5	40	22.5	سلتية طينية	خوبر (أرض مزروعة بالقات بدون استخدام الأسمدة، والمبيدات)
D2	42.5	32.5	25	طينية سلتية	اللكمة (أرض مزروعة بالقات منذ ثلاث سنوات ويضاف لها أسمدة ومبيدات)
D3	20	25	55	رملية سلتية	الحصين (أرض مزروعة بالقات منذ ثماني سنوات ويضاف لها أسمدة ومبيدات)
D4	10	37.5	52.5	رملية سلتية	مرفد (أرض مزروعة بالقات منذ عشر سنوات ويضاف لها أسمدة ومبيدات)

لمصدر: مختبر المركز الاستشاري الزراعي - كلية ناصر للعلوم الزراعية - جامعة عدن للعام 2013م

### التحليل الفيزيائي لتربة المناطق المدروسة ومعرفة خصائصها الفيزيائية:

تشير النتائج المدرجة في الجدول رقم (3) إلى أن قيمة الرقم الهيدروجيني للعينات المدروسة تتراوح ما بين (7.18 - 8.42)، وهذا ما يجعلها "تربة قلوية" نتيجة لارتفاع الرقم الهيدروجيني فيها عن (7)، ويساعد المناخ الجاف وقلة الأمطار على احتفاظ التربة بقلويتها بينما، كثرة الأمطار والجو الرطب يؤدي إلى زيادة حموضة التربة.

وقد أظهرت نتائج التحليل أن قيمة الرقم الهيدروجيني في المناطق D1، D4&D3 التي زرع فيها القات لفترة طويلة ارتفعت قيمة الرقم الهيدروجيني فيها عن ترب المجموعات ويعود ذلك إلى استخدام الأسمدة الكيميائية (النتروجينية والفوسفاتية) بكثرة في هذه الأراضي مما يزيد من ارتفاع الرقم الهيدروجيني وقلة الأمطار. بينما المنطقة D2 انخفضت فيها قيمة الرقم الهيدروجيني لأنها حديثة الزراعة بالقات، أما المنطقة A1 فإن القات مازال تأثيره موجوداً ولكن بشكل أقل من المناطق التي مازالت مزروعة به. ولقد دلت دراسة (9) أن الأراضي التي زرعت بالقات قد تراوحت قيمة الرقم الهيدروجيني فيها ما بين (6.91 - 8.07) وأن ارتفاع هذه النسبة يعود إلى استخدام الأسمدة الكيميائية بكثرة في هذه الأراضي مما يزيد من ارتفاع الرقم الهيدروجيني إلى 8.07. وتقل الدراسات اليمنية حول الوسط البيئي وتأثير نبات القات على تلك البيئة وإخلال توازنها الطبيعي من خلال ما يقوم به المزارعون من أنشطة غير مدروسة، وذلك نتيجة للاستخدام المكثف والعشوائي للأسمدة الكيميائية.

وقد وجد بعض الباحثين، Kwakye (33)، Wassif (37) و Henry (31) أن تقارب الرقم الهيدروجيني في جميع المواقع التي أجروا عليها تحليلاً فيزيائياً خلال دراستهم وأعزوا ذلك إلى طبيعة الأسمدة والمخلفات المضافة إلى تلك الترب المدروسة. وهذا يتفق مع نتائج دراستنا حيث تقاربت قيمة الرقم الهيدروجيني في المناطق المزروعة بالقات (D2, D3&D4) مع بعضها البعض والتي يضاف إليها المخصبات.

أما السعة الحقلية فتشير النتائج المدرجة في الجدول (3) أن الترب التي يزرع فيها القات، وكذلك التربة التي تم إزالة القات منها كانت السعة الحقلية فيها مرتفعة وتراوحت من 30.67% - 35.67% وهي مشابهة للمجموعة الضابطة البور وهذا يدل على أن القات لم يؤثر في الترب التي يزرع فيها ولم يؤدي إلى انخفاض نسبة سعتها الحقلية، وذلك بسبب عملية الري المستمرة لشجرة القات.

يلاحظ من خلال الجدول (3) أن الموصلية الكهربائية قد ارتفعت في الترب المزروعة بالقات وتراوحت ما بين (161 - 442) ملليموز/سم. وبشكل عام يمكن التوصل إلى أن الترب التي يزرع فيها القات في منطقة الدراسة "الحصين" كانت ذات موصلية كهربائية مرتفعة تراوحت ما بين 218 - 442 ملليموز/سم، كما أن التربة التي كانت مزروعة بالقات ثم أزيل منها ما زالت تأثيره موجوداً ولكن بشكل أقل من الترب التي لازالت مزروعة به والدليل على ذلك أن الموصلية الكهربائية كانت منخفضة في ترب المجموعات الضابطة البور والمزروعة. وهذه النتائج تقود إلى أن المياه الجوفية التي يروى بها القات والاستخدام العشوائي للأسمدة قد أثر على الترب التي يزرع فيها القات وأدت إلى ارتفاع الموصلية الكهربائية فيها حتى التربة التي كانت مزروعة بالقات وأزيل منها منذ عدة سنوات ما زالت الموصلية الكهربائية فيها مرتفعة، وهذا ما يحدث في الأراضي الزراعية بمنطقة الدراسة "الحصين". وهذا يتفق مع (4) حيث أشاروا إلى أن المياه الجوفية تؤثر معنوياً في قيم التوصيل الكهربائي للتربة، ويعزى السبب في ارتفاع قيم التوصيل الكهربائي في الترب المروية بالمياه الجوفية إلى ارتفاع الملوحة والصوديوم في هذه المياه مما يؤدي إلى تراكم الأملاح ولاسيما في المستويات السطحية بسبب التبخر وامتصاص الماء من قبل جذور النبات وبقاء الأملاح في التربة، وكذا العوامل البيئية الأخرى كالمناخ الجاف كما يؤدي تجمع الأملاح داخل التربة بكميات زائدة نسبياً إلى ارتفاع الضغط الأسموزي لمحلول التربة مما يؤدي إلى تحديد قابلية النباتات على امتصاص الماء والمغذيات وبالتالي إعاقة وضعف النمو. واتفق معهم في ذلك (11) و (6) وقد وجد (9) في دراسته أن الموصلية الكهربائية في المناطق المزروعة بالقات كانت مرتفعة وتراوحت ما بين (210 - 488) ملليموز/سم وهي متقاربة مع نتائج العينات قيد الدراسة على الرغم من اختلاف ترب منطقة الدراسة ومياه الري التي استخدمت لري نبات القات المدروس، وهذا يؤكد ما توصلت إليه دراستنا بأن نبات القات قد أسهم برفع الموصلية الكهربائية للأراضي المزروعة به بسبب ما يضاف إليها من مخصبات كيميائية، ومياه ري بشكل مستمر دون أي ترشيد مما يغير من طبيعة الوسط البيئي لهذه الأراضي الزراعية. وقد اتفقت نتائج العينات قيد الدراسة للباحث مع كل من (27) El-Maghraby، (27) Wassif، (38) Hashem، (30) Dahama، (26) Brady، (24) و (34) Shakir وأكدوا على أن إضافة السماد المعدني بكميات زائدة يرفع من الموصلية الكهربائية للتربة بسبب تراكم الأملاح فيها

جدول ( 3 ) الخصائص الفيزيائية لتربة المناطق المدروسة

الموقع	رقم الحموضة ( pH )	السعة الحقلية (%)	الموصلية الكهربائية (E.C) ملليموز/سم
A	7.43	33.33	168
A <sub>1</sub>	7.56	32.33	189
B	7.66	27.33	129
C	7.53	23.33	161
D <sub>1</sub>	7.71	35.67	218
D <sub>2</sub>	7.18	34.67	355
D <sub>3</sub>	7.76	34.17	235
D <sub>4</sub>	8.42	30.67	442

### الخصائص الكيميائية لتربة المناطق المدروسة:

تشير النتائج في جدول (4) أن تركيز الصوديوم للعينات المدروسة تتراوح ما بين (0.89 – 2.82) مليمكافى/100جم وعليه نستنتج أن الترب التي يزرع فيها القات كان تركيز الصوديوم فيها مرتفعاً عن تربة المجموعة الضابطة في الموقع D2 وD3 ويرجع ذلك إلى احتواء المياه التي تروى بها تلك المنطقتين على تراكيز عالية من الصوديوم المتجاوزة للمواصفات القياسية اليمنية لمياه الري بالإضافة إلى الاستخدام المكثف للأسمدة وعدم حدوث غسيل لهذه الترب. وكان تركيز الصوديوم في المنطقة D1 متساوياً مع المجموعة الضابطة لأن هذه التربة لم يضاف إليها أسمدة ومبيدات والتي تغير من خواصها الطبيعية. بينما انخفض في الموقع D4 بالرغم من أنها تروى بمياه عالية الصوديوم إلا أن كمية الأمطار التي تستقبلها هذه المنطقة قامت بدور كبير في التخلص من الأملاح الناتجة من مياه الري والأسمدة. كما انخفض تركيز الصوديوم في المناطق التي تستقبل كميات من الأمطار A1.

بينما ارتفع تركيز البيكربونات في الترب التي يزرع فيها القات D1, D2, D3 & D4 عن جميع ترب المجموعات الضابطة البور والمزروعة ويعود السبب في ارتفاعه إلى أن المياه الجوفية في منطقة الدراسة كانت غنية بهذا الأيون وتجاوزت بعض المواقع الحد المسموح به طبقاً للمواصفات القياسية اليمنية والأمريكية مما أدى إلى ارتفاع البيكربونات في التربة وكذلك إلى الاستخدام المكثف للأسمدة، وخير دليل على ذلك أن الترب التي تزرع بالمحاصيل الحقلية C, B كان تركيز البيكربونات فيها متساوياً مع تربة المجموعة الضابطة البور التي لم تستنزف. أما المنطقة A1 التي تم تبويرها (أزيل منها القات) فقد كانت النسبة فيها منخفضة أيضاً ؛ لأنها لم تعد تروى من المياه التي كانت تروى بها من قبل التي تؤدي إلى ارتفاع تركيز البيكربونات في التربة بالإضافة إلى استنزافها من قبل النبات.

أما تركيز الكلور فتشير النتائج في جدول (4) أن تركيز الكلور للعينات المدروسة تتراوح ما بين (0.08 – 0.19) مليمكافى/100جم، حيث ارتفع تركيز الكلور في الترب التي يزرع فيها القات عن المجموعة الضابطة في الموقعين (D2,D4) ويرجع ذلك إلى ارتفاع تركيز عنصر الصوديوم فيهما وكذلك مياه الري التي تروى بها التي كان تركيز الكلور فيها مرتفعاً، وهذا يتفق مع (32) و (5) اللذين أشارا إلى أن الكمية الكبيرة من الكلور تكون موجودة دائماً مرفقة بالصوديوم أو الكالسيوم، لذلك فإن التركيزات السامة من الكلور منفرداً يمكن أن توجد في التربة أو ماء الري في غياب زيادة الصوديوم أو الكالسيوم. كما يرجع السبب في ارتفاعه إلى أن المياه الجوفية في منطقة الدراسة كانت غنية بهذا الأيون ومتجاوزة للمواصفات القياسية الأمريكية لمياه الري. بينما كان تركيز الكلور في المواقع D1, D3A1, متساوياً مع المجموعة الضابطة.

بالنسبة للكالسيوم فتشير النتائج في جدول (4) أن تركيزه كان مرتفعاً في التربة التي لا يضاف إليها أسمدة نتيجة احتوائها على نسبة مرتفعة من الطين، وكان متساوياً مع التربة حديثة الزراعة بالقات التي لم يستنزفها القات بعد ومتشابهاً مع الموقع D4 ومرتفعاً ارتفاعاً طفيفاً في الموقع D3 نتيجة الاستخدام المكثف للأسمدة وانعدام الغسيل، بينما الموقع A1 قد ارتفع فيه تركيز الكالسيوم كثيراً وهذا يدل أن التأثيرات السلبية للقات مازالت موجودة، وأن تفاوت قيم الكالسيوم بين مواقع الدراسة قد يكون عائداً لتأثير درجة الحرارة والعوامل المناخية الأخرى مثل الأمطار ومعدلات التبخر. وهذا يتفق مع منشئ (17).

أما المغنسيوم فتشير النتائج في جدول (4) أن الترب الطينية في مناطق زراعة القات وكذلك التي أزيل منها القات هي ترب تحتوي على تركيز من المغنسيوم يفوق تركيزه في تربة المجموعات الضابطة بالإضافة إلى الاستخدام المكثف للأسمدة ؛ هو السبب في ارتفاعه في هذه الترب. يتفق مع **Bauman (23)**، **Allaway (22)**، **هدى (19)** و **أبو الروس (1)** الذين أشاروا إلى أن تركيز المغنسيوم في التربة يختلف باختلاف قوام الترب حيث يقل في الأراضي الرملية ويزيد في الطينية وأن الترب الرملية تبرز فيها حدث نقص المغنسيوم بوجود مستويات عالية من البوتاسيوم، كذلك ارتفع تركيز البوتاسيوم في الترب التي يزرع فيها القات عن التربة المقارنة البور في الموقع D2&D3 ويرجع ذلك إلى نوعية تربة هذه المناطق التي تحتوي على نسبة مرتفعة منه وإلى الاستخدام المكثف للأسمدة وعدم حدوث غسيل لهذه الترب. وكانت النسبة متساوية مع A1 التربة التي تم تبويرها (أزيل منها القات) ومنخفضة في الموقع D1,D4 بسبب الاستنزاف من قبل النبات وعملية الغسيل لأن هاتين المنطقتين تستقبلان كميات كثيرة من الأمطار.

بالنسبة لتركيز النترات نجد أنه قد أخذ في التناقص مع طول فترت بقاء نبات القات في التربة ما عدا التربة المزروعة بالقات في الموقع D1 التي لم يضاف إليها أسمدة ومبيدات حيث لم تتأثر بطول فترة بقاء نبات القات فيها، وهذا يعني أن المياه الجوفية التي تروى منها الترب المزروعة بالقات هي السبب في ارتفاع بعض العناصر في الترب المزروعة به. وعندما كانت المياه الجوفية خالية من النترات لم يحدث لها زيادة في الترب المزروعة بنبات القات.

ومن ذلك يتضح أن الترب التي يزرع فيها القات قد تدرجت في نقص نسبة النترات وجاء ذلك بصورة تنازلية فالتربة التي بقي القات فيها لفترة أطول كان نقص النترات فيها أكثر، والتربة التي كانت حديثة الزراعة بالقات كان نقص النترات فيها أقل. كما أن لمياه الري دوراً في انخفاض نسبة النترات من التربة، لما لهذه المياه من أهمية في مساعدة التربة على تعويض جزء مما يستهلكه النبات خلال تواجده في الوسط البيئي، حيث أظهرت نتائج التحليل لمواقع الأبار المدروسة الأتية (A, B & C) أن هذه المياه خالية تماماً من النترات، كما أن المناطق التي تدخلها كميات كبيرة من الأمطار قد انخفضت فيها نسبة النترات بسبب الغسيل الذي يحدث لتربتها مع مياه الأمطار. أما التربة المزروعة بالقات والتي لم يضاف إليها أسمدة ومبيدات لم تتأثر بطول فترة بقاء القات فيها حيث كان تركيز النترات في هذه المنطقة متساوياً مع تربة منطقة المقارنة البور. كما أن التربة التي تم تبويرها (أزيل منها القات) A1 مازالت نسبة النترات فيها منخفضة نتيجة لاستنزافها من قبل القات. وهذا ما وصلت إليه هذه الدراسة بأن هناك اختلال في التوازن البيئي الطبيعي لبيئة النبات بسبب العوامل المتعددة التي تسهم في هذا الاختلال بعدة صور والتي ذكرت أعلاه وهذا قد يؤدي مع مرور الزمن إلى اختلال أكبر وأخطر إن لم يكن هناك وعي وإدراك بحجم المشاكل البيئية للوسط الزراعي.

بالنسبة للمنطقة D2 المزروعة بالقات منذ ثلاث سنوات فإنها تعطي إنتاجية أفضل وأسرع من غيرها من المناطق الأخرى وذلك لكون القات حديث الزراعة في التربة. وأظهرت نتائج التحليل الكيميائية والفيزيائية أن استنزاف القات للعناصر المغذية كان أقل من التربة التي يزرع بها القات منذ ثماني سنوات وعشر سنوات على التوالي كما أنه يحتاج إلى كميات أقل من الأسمدة لأن تربة هذه المنطقة طينية وهي غنية بالعناصر الغذائية. بعكس المناطق D3 المزروعة بالقات منذ ثماني سنوات والتي يكون نمو المحصول فيها أقل من المنطقة السابقة حيث أن الأرض بدأت تسوء في هذه المنطقة ذات التربة الرملية، ولذلك تحتاج إلى إضافة أسمدة ومبيدات بكميات أكبر من المنطقة D2. أما المنطقة D4 فإن نمو المحصول فيها يكون بطيئاً وتقل تبعاً لذلك إنتاجيتها وتحتاج إلى كميات أكبر من سابقاتها من الأسمدة والمبيدات التي تعمل على تحفيز الوسط البيئي للنبات بسبب نقص العناصر فيها والتي يستنزفها القات مع طول فترة بقائه فيها. ونتيجة للاستخدام المفرط لهذه الأسمدة وبكميات تزيد عن حاجة النبات الفعلية وخاصة زيادة (الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية) فإنها تؤدي إلى تلوث الترب الزراعية، حيث يستخدم مزارعو القات أنواعاً مختلفة من الأسمدة الزراعية الكيميائية لزيادة خصوبة التربة وزيادة إنتاجها وعند استخدام تلك المخصبات بطريقة غير محسوبة فإن جزءاً كبيراً منها قد يتبقى في التربة مسبباً تلوثاً لها وتقل تبعاً لذلك إنتاجيتها إلى أن يتوقف الإنتاج تماماً.

حيث وجد أن بعض الترب المزروعة بالقات في منطقة الدراسة يحدث لها تغير في لونها وتموت جذور أشجارها بصورة مفاجئة وهذه الظاهرة يطلق عليها المزارعون (النقاز) نتيجة للاستخدام المفرط لهذه الأسمدة وبكميات تزيد عن حاجة النبات الفعلية (وخاصة زيادة الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية) فإنها تؤدي إلى تلوث الترب الزراعية، حيث يستخدم مزارعو القات أنواعاً مختلفة من الأسمدة والمخصبات الزراعية الكيميائية (مثل الأسمدة الفوسفاتية والأسمدة النيتروجينية وغيرها) لزيادة خصوبة التربة وزيادة إنتاجها وعند استخدام تلك المخصبات الزراعية بطريقة غير محسوبة فإن جزءاً كبيراً منها قد يتبقى في التربة مسبباً تلوثاً لها وتقل تبعاً لذلك إنتاجيتها إلى أن يتوقف الإنتاج تماماً، كما أصبحت التربة في بعض مواقع منطقة الدراسة (لكمة لشعوب، ومرقد) وهي من المناطق التي كانت مشهورة بوفرة الإنتاجية وجودة قاتها أصبحت شبه خالية منه؛ والسبب في ذلك يعزى إلى أن التربة فيها قد ماتت وفقدت خصوبتها وبالتالي فإنها لم تعد صالحة للزراعة وهذه المشكلة ذات علاقة مباشرة بأنواع المخصبات والمبيدات السامة التي اجتاحت المناطق الزراعية وخاصة منطقة الدراسة، وعلى الرغم من أن استخدامها يؤدي إلى زيادة إنتاجية نبات القات على المدى القريب، إلا أنها تتسبب في تدهور التربة على المدى البعيد، كما أن استعمالها المكثف على المدى الطويل يؤدي إلى هبوط



واضح فسي إنتاجية الأرض لأن المبيدات والأسمدة الكيماوية تقتل الكائنات الحية والجزيئات الحيوية النافعة للتربة والضرورية لتخصيبيها وبالتالي تؤدي الكيماويات المضافة الى تراجع كبير في جودة التربة، كما أن الاسراف في استخدامها كما ونوعاً ومكاناً وزماناً هو الذي أخل بمعادلة التوازن بينما يحتاجه النبات من هذه المخصبات وما يضاف منها إلى التربة الزراعية لأن الكميات الزائدة عن حاجة النبات من هذه المخصبات تحدث ضرراً بالغاً في عناصر البيئة المحيطة بهذه التربة، علاوة على أن هذا الجزء المتبقي من المخصبات في التربة يعد إسرافاً غير مسوغ من الناحية الاقتصادية فهو يعتبر من عوامل تلوث التربة ويسبب كثيراً من الأضرار للبيئة المحيطة بهذه التربة ؛ وذلك أن ري التربة الزراعية المحتوية على قدر زائد من المخصبات الزراعية يجعل جزءاً من هذه المخصبات يذوب في مياه الري ويتم غسله من التربة بمرور الزمن حتى يصل في نهاية الأمر إلى المياه الجوفية في باطن الأرض فترتفع بذلك نسبة النترات والأملاح المذابة في المياه الجوفية، وخير دليل على ذلك ارتفاع نسبة الأملاح في مياه آبار منطقة الدراسة. وهذا يتفق مع ما أشار إليه (13) بأن تزايد استخدام الأسمدة الكيميائية في عملية تخصيب التربة تزيد من ملوحة المياه الجوفية ؛ لأنّ المركبات الكيميائية المستخدمة في عملية التسميد تنتسرب عبر عملية غسل التربة إلى الخزان المائي الجوفي فيخل بعذوبتها نتيجة الإذابة والتحلل الكيماوي فترتفع نسبة الأملاح. وأكد ذلك (6).

جدول (4) الخصائص الكيميائية لتربة المناطق المدروسة

تركيز الايونات الموجبة والسالبة (مليمكافئ/100جم )								الموقع
البكربونات (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	النترات (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	الكبريت (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> )	الكلور (Cl)	المغنسيوم (Mg <sup>++</sup> )	الكالسيوم (Ca <sup>++</sup> )	البوتاسيوم (K <sup>+</sup> )	الصوديوم (Na <sup>+</sup> )	
0.17	22	3.9	0.14	0.17	0.12	0.23	1.23	A
0.15	19	3.97	0.13	0.29	0.25	0.23	1.12	A1
0.16	18.33	4.33	0.08	0.21	0.25	0.06	0.89	B
0.18	16.33	3.53	0.17	0.14	0.18	0.13	1.12	C
0.21	23.67	3.9	0.13	0.22	0.23	0.16	1.24	D1
0.28	22.33	4.3	0.17	0.17	0.12	0.39	2.82	D <sub>2</sub>
0.19	19.33	4.27	0.14	0.22	0.17	0.43	1.53	D3
0.27	14.33	4.47	0.19	0.17	0.14	0.12	1.08	D4

### المراجع:

1. أبو الروس، سمير عبد الوهاب و محمد أحمد شريف (1995): الزراعة وإنتاج الغذاء بدون تربة، كلية الزراعة - جامعة القاهرة، الطبعة الأولى، 317 صفحة.
2. أحمد، يونس إبراهيم (2009): كيمياء المياه دار الحامد للنشر والتوزيع . طبعة أولى. المملكة الأردنية الهاشمية، 242 صفحة.
3. بلبع، عبد المنعم (1998): الأسمدة والتسميد. دار المعارف - مطابع رويال بالإسكندرية - القاهرة. 437 صفحة.
4. البياتي، إبراهيم علي حسن، زكي علوان حسن وشعلان الفلاح (2010): تأثير الاستغلال الزراعي ونوعية مياه الري المستخدمة في بعض الصفات الكيميائية للتربة الجبسية في منطقة الثرثا، كلية الزراعة جامعة الانبار - مجلة الانبار للعلوم الزراعية. 8(4)، ص: 49.
5. جمعة، محمد عطاء (2011): دور العناصر المغذية الكبرى والصغرى في تغذية النبات. منتدى الزراعة نت.
6. حسان، حسن أحمد حسن (2000): التلوث البيئي وأثره على النظام الحيوي والحد من آثاره. دار الفكر للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 185 صفحة.

7. خثي، محمد تركي، ميثم عبد الرضا عبد الحسين واسعد حميد ساير (2010): دراسة تأثير مشروع المصب العام في الصفات الكيميائية للترب المحاذية . المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك . 2 (3)، ص: 217-227.
8. دراسة الموارد الطبيعية في الضالع (2010): قسم نظام المعلومات والاستشعار عن بعد – الهيئة العامة للموارد الطبيعية.
9. دهمش، عبده محمد علي (1996): دراسة بيئية ذاتية على نبات القات في اليمن، الجمهورية اليمنية. رسالة ماجستير في علم النبات. قسم الأحياء – كلية العلوم. جامعة صنعاء.
10. راين، جون وجورج أسطفان (2003): تحليل التربة والنبات دليل المختبر. المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ( إيكاردا ) حلب – سوريا، 178 صفحة .
11. الزبيدي، أحمد حيدر (1989): ملوحة التربة الأسس النظرية والتطبيقية – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد، بيت الحكمة.
12. الصفاط، لطيفة (2012): التسميد الحيوي ودوره في تقليل مشاكل تلوث المياه بالأسمدة الكيميائية. مجلة البحوث البيئية. 3 (S2) ص: 1457 – 1466.
13. العاقل، حسين منثى مسعد (2006): الموارد المائية واستخداماتها في حوض الضالع – قعطبة – اليمن. دراسة هيدرو – جغرافية، رسالة دكتوراه كلية الآداب – قسم الجغرافيا – جامعة عدن. 445 صفحة.
14. عمر، محمد اسماعيل (2007): علوم البيئة. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى - القاهرة، 577 صفحة.
15. المعمار، أنور، الحجار محمد جمال و الناصر زكريا (2009): كتابسمية المبيدات واختباراتها - (الجزء النظري) - مديرية الكتب الجامعية - جامعة دمشق 384 صفحة.
16. مكن الإمارات للمعلومات الزراعية (2002): الاراضي الملحية دراسة حقلية للتربة في منطقة ضدنا. الامارات العربية المتحدة
17. منشد، فيصل عبد (1990): دراسة جغرافية لمنظومة الري في محافظة ذي قار – رسالة ماجستير – كلية الآداب، جامعة البصرة. 126 صفحة.
18. ناصر، فضل أحمد، علي سالم عمر وصالح محمد باعشر (2007): دراسة أولية للمواصفات الكيميائية والفيزيائية لعينات من مياه آبار منطقة عين وما حولها ( محافظة أبين – اليمن ). مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية، 11 (2)، أغسطس 2007م، ص: 275-286.
19. هدي، هاشم بدر (2009): تأثير عملية الري في التربة – مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، 25 (2)، ص: 22.
20. هلال، علي بن عبد المحسن حسين (1997) فسيولوجيا النبات – تحت إحصائي الجفاف والأملاح – دار البشر العلمي والمطابع – جامعة الملك سعود. 305 صفحة.
21. Albadran, B.; Al-Beyati, F. and Abdullah, Y. (1996): Heavy minerals distribution in the lower part of the Shatt Al – Arab River. S. Iraq. Mar. Meso. 11: 17-26.
22. Allaway, W. H. ( 1975 ): The Effect of soils and Fertilizers on Hu-man Animal Nutrition, Agriculture Infirmation Bulletin, No.(378).
23. Bauman, W. E. and E. L. Whitehead (1970): Agricultural Use of Gyp – sum . Oklahoma State University Extension Fact No.( 2214).
24. Brady, N. C. and R. R. Weil (2004): Elements of nature and properties of soil . 2<sup>nd</sup> ed Prentice Hall , In Upper Saddle River , NI., 315 p.
25. Carpenter, S. C. ; F.C. Nina ; L. C. Davied ; W. H. Robert ; N. S. Rew and S. Valh ( 1998 ): Nonpoint pollution of surface water with phosphate and nitrogen)Issues in ecology .No.( 3 ).
26. Dahama, A. K. ( 1999 ): Organic farming for sustainable agriculture. Agro BolaniceDaryagun , New Delhi 1102.

27. **El-Maghraby, S. E.; F. A. Hashem and M. M. Wassif (1996):** The use of sulphur and organic manure for controlling soil salinity pollution under high saline water irrigation .exchange characteristic of alluvial soil ofEgypt. Journal soil sci. 36 (1-4), pp: 269-288.
28. **FAO (2002):** Crop And Drops Making The Best Use Of Water For Agriculture. Land And Water . Development Division Food And Agriculture Organization of thbe United Nations, Rome, Italy.
29. **FAO ISRIC. (1990):** Guidelines for soil description, 3<sup>ed</sup> edition, Rome, Italy, 70 p.
30. **Hashem, F. A. ; S. E. El-Maghraby and M. M. Wassif (1997):** Efficiency of organic manure and residual sulphur effect under saline irrigation water and calcareous soil conditions. Egypt. Journal soil sci., 37 (4), pp: 370-377.
31. **Henry, .D (1998):** Research Association, For Organic Excellence HDERA-Publication UK, 90 p.
32. **Johnson, C. M.; Stout, P.R.; Broyer, T. C. and Carlton, A.B. (1956):** Comparative Chlorine Requirements of Different Plant Species , Plant Soil , No.( 8 ), 337 p.
33. **Kwakye, P.K. (1988):** The influence of organic matter in combination with mineral fertilizers on crop yield and soil properties on a Savanna soil in Ghana under continuous cropping . International Journal of tropical agriculture . vol.(6), pp: 57-67.
34. **Shakir, A.W.A. (2005):** The Effect of N- fertilizers on some nutrients in wheat Plant and Soil .Soil Sci. Dept. –College of Agriculture – University of Baghdad The Feaqi Journal of Agricultural Sciences. 36 (2)Pp:7- 12 .
35. **Soil Survey Manual ( 1993 ):** Soil Conservation Service.U.S. Department of Agriculture, Handbook 18.
36. **U.S.L (U.S. Salinity Laboratory). (2004).** The Classification System Of Metals in Plants. U.S. 230
37. **Wassif, M. M.; S. E. El-Maghraby and F. A. Hashem (1997):** Soil amending as a management practice for sustainable productivity under irrigation with saline water . Annals of Agric . Sc. Moshtohor . 35(3), pp: 1847-1857
38. **Wassif, M. M.; S. E. El-Maghraby and F. A. Hashem (1997):** Soil amending as a management practice for sustainable productivity under irrigation with saline water . Annals of Agric . Sc. Moshtohor . 35(3), pp: 1847-1857

## The use of chemical fertilizers in the cultivation of khat and its impact on the physical and chemical properties of soils in Al-Husain District, Al-Dhalaa- Yemen

Amani Ahmed Qardash and Muath Abdulmajeed Baabad

Biology Department, Faculty of Education –Aden, Aden University

DOI: <https://doi.org/10.47372/uajnas.2020.n2.a04>

### Abstract

The laboratory analysis revealed the diversity of soils in the study area between soils (silt sand, sandy clay, silt sandy, silty clay and silty clay). This diversity in the soil of the lands of the studied areas offered an opportunity to identify the components of the soils of the agricultural lands that were under study, and they were an environment for cultivation of the *khat* plant.

The results of the physical analysis displayed that the soil cultivated with *Khat* in the study area was *alkaline*, so that the pH number ranged in all the studied samples from (7.18 - 8.42), while the field capacity in all samples ranged from (23.33.- 35.66%). This is due to the difference in the type of soil from one region to another. It was noticed that the electrical conductivity was high, ranging from 218-442 mm / cm in the lands cultivated with *khat* than in the control groups due to the high salinity in irrigation water and the intensive use of fertilizers. It was also found that salinity is still high in the soil from which the Khat plant was removed.

The studied areas differed in containing nutrients. The concentration of the magnesium ion ranged from (0.14 - 0.29) mmEq / 100 g., and its concentration varied from one site to another. The calcium concentration in these soils was low to average, in general, in all sites and ranged from (0.25 - 0.12) mmEq / 100 g, as the clay soils contained a higher concentration of calcium than sandy soils. The sodium concentration was close in all the studied soil samples and ranged from (7.18-8.42) mmEq/ 100 g. except in one site in which the sodium concentration increased greatly, while the potassium concentration ranged in all samples from (0.06-0.43) mmEq / 100 g.

The concentration of bicarbonate in the studied sites witnessed a clear variation, ranging from (0.15 - 0.28) mmEq/ 100g. , as its concentration increased in all sites cultivated with *khat* than in the control groups, while the concentration of dissolved chlorine in the studied soil ranged from (0.8 - 0.19) mmEq/ 100g. , where its concentration increased in two sites and was equal in two other sites. The variation in sulfate concentration was observed in the studied sites, which ranged from (3.9 - 4.4 (7mEq/ 100g. The nitrate concentration in the soils of the studied areas ranged from (14.33-23.66) PPM.

**Key words:** Effect, Mineral Elements, Properties, Chemical, Physical, khat plant, soil.