

## تقييم نوعية المياه العادمة الصناعية لشركة مصافي الشمال / بيجي وتأثيرها في بعض الخصائص الكيميائية للتربة

عدنان علي مهدي

جسام سالم جاسم

## الخلاصة

تضمنت الدراسة تقييم وتصنيف و اختبار صلاحية المياه العادمة الصناعية لشركة مصافي الشمال / بيجي للأغراض الزراعية ، ولأجل ذلك تم تحديد ثلاثة مواقع مختلفة من ضمن المنطقة المجاورة لموقع شركة مصافي الشمال / بيجي لدراسة تأثير نوعية المياه العادمة للشركة في الخصائص الكيميائية للتربة المتأثرة والمروية بهذه المياه ، ولأجل ذلك تم تحديد ستة مواقع ، ثلاثة منها تروى أو متأثرة بالمياه العادمة الصناعية وثلاثة أخرى مجاورة ومتروكة بدون ري . تم جمع النماذج للتربة والمياه لغرض التحليل ، وقد بينت التحاليل الكيميائية المتعلقة بنوعية المياه أن صنف المياه العادمة الصناعية في مواقع التجمع (الموقع الثاني والثالث) وبحسب تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي كان من نوع  $C_3-S_1$  وهي مياه ذات ملوحة عالية ، والتي تسبب مشاكل متوسطة عند استخدامها . أما مياه المجرى الرئيس للمياه العادمة الصناعية (الموقع الأول) فقد كان من النوع  $C_4-S_1$  وهو من الأصناف المحذورة الاستخدام في الري . كان ترتيب سيادة الأيونات الموجبة في المياه العادمة الصناعية كالآتي (صوديوم < كالسيوم < مغنيسيوم < بوتاسيوم) . وقد كان هناك ارتفاع في محتوى المياه من الصوديوم إذ تراوحت نسبته بين ٤٨-٦٥٪ من الأيونات الموجبة في المياه و تجاوزت نسبته في مياه المجرى الرئيس للمياه العادمة الصناعية (٦٥٪) الحد الحرج والبالغ ٦٠٪ مما يجعلها غير ملائمة للأغراض الزراعية إلا في حالة وجود ظروف بزل جيدة ، أما ترتيب السيادة للأيونات السالبة هي سيادة أيونات الكبريتات ويليها الكلوريدات ثم البيكاربونات ، فقد ظهر أن محتوى المياه العادمة الصناعية من الكبريتات كان مرتفعاً وتراوح بين ٥,٢٠-٧,٨١ ملي مول لتر<sup>-١</sup> إذ تجاوز القيم المسموح بها لمياه الري والتي تتراوح بين ٠,٥٠-٤,٥٠ ملي مول لتر<sup>-١</sup> . أما التحليلات الخاصة بالتربة فقد أظهرت أن استعمال المياه العادمة الصناعية في الري أدى إلى زيادة في قيم التوصيل الكهربائي وتركيز أيونات الصوديوم والكبريتات في التربة . وأدى ري التربة بهذه المياه إلى زيادة محتوى التربة من المادة العضوية وسعة التبادل الأيوني الموجب ( CEC ) مقارنة بالتربة غير المروية .

\*مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني .

## المقدمة

يُعد الماء من العناصر الأساسية للحياة ، فهو شريان الحياة . إذ تتجلى أهميته لاستعمالاته المختلفة ولاسيما الاستهلاك البشري والكاننات الحية الأخرى فضلاً عن الاستعمالات المنزلية والزراعية والصناعية . وكنتيجة للتقدم الحضاري والصناعي والتوسع في الإنتاج الزراعي فضلاً عن الزيادة السريعة في أعداد السكان توسعت الهوة بين كمية المياه المتوفرة والكمية الصالحة للاستخدامات المختلفة (أحمد ، ٢٠٠٧) . وحيث إن المياه المستعملة لغرض الري يجب أن لا تضر بالمحصول كما ونوعاً وبالتربة والناس المستهلكين للمنتجات الزراعية **Bouwer and Members** (١٩٨٧) فإن أي تغيير يحدث في خواص وتركيب المياه سوف ينعكس في خواص التربة المروية بهذه المياه ( Rijtema ، ١٩٨١) فقد أشار **Bernstin** (١٩٧٥) أن لمياه الري تأثيراً كبيراً على إنتاجية التربة الزراعية من خلال التأثيرات السمية لبعض العناصر الموجودة فيها . فيما أشار الزبيدي (١٩٨٩) إلى أن مياه الري تلعب دوراً كبيراً في رفع ملوحة التربة . وتلعب نوعية المياه المستخدمة في الري دوراً مهماً وأساسياً في التأثير على خواص التربة ومن ثم على نمو وإنتاجية المحاصيل كما ونوعاً ، (الحديدي ، ٢٠٠٠) إذ تشير تقارير الموازنة المانية الصادرة عن وزارة الزراعة والري لعام (١٩٩١) إلى أن العامل المحدد للزراعة هو المياه ولأهمية المياه في مجال الزراعة ولمحدودية مصادرها ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة كانت محاولة الاستغلال الأمثل لمصادرها كافة والتي منها المياه الصناعية ، وعلى الرغم من أن كمية المياه المتوفرة من هذا المصدر محدودة ، فإن الظروف الاجتماعية والاقتصادية في بعض الأحيان تجعل من الضروري والمفيد استغلال هذا المصدر وعليه فإن دراسة نوعية المياه الصناعية وتحديد صلاحيتها تعد من المهام التي ينبغي التوجه إليها ، لأن قسماً من هذه المياه استعملت من قبل بعض المزارعين دون الأخذ بنظر الاعتبار مدى صلاحية هذه المياه للري . لذلك فإن استعمال هذه المياه قد يكون سلاحاً ذا حدين ، فإذا استعملت مياه ذات نوعية مقبولة بصورة عقلانية فإن تأثيراتها السلبية في خواص التربة تكون محدودة ، أما إذا استخدمت مياه ذات نوعية رديئة فإن استخدامها يتطلب الحذر لما لها من تأثيرات سلبية على التربة ومن ثم على النبات (الحديدي ، ٢٠٠٠) . ونظراً لقلّة الدراسات على الاستعمال الأمثل لهذا مياه في المناطق الجافة وشبه الجافة ، ولكثرته ما تطرحة وحدات الإنتاج والتصفية في شركة مصافي الشمال/ بيجي من كميات كبيرة من المياه العادمة الصناعية والتي تقدر بـ ٠,٤ - ٠,١ متر<sup>٣</sup> لكل طن من النفط الخام أي ما يعادل ١٠٠٠٠ م<sup>٣</sup> يوم<sup>-١</sup> تقريباً ، إذ أن جزءاً منها يستعمل في ري المحاصيل ولاسيما محاصيل الخضر من قبل بعض المزارعين ، فقد وجهت هذه الدراسة باختيار بعض عينات من مياه الصرف الصناعي لشركة مصافي الشمال / بيجي لتحقيق الأهداف الآتية :-

- ١- تقييم نوعية هذه المياه وبيان مدى صلاحيتها للري .
- ٢- بيان مدى تأثير هذه المياه في التربة وخصائصها الكيميائية.

مواد العمل وطرائقه

اختيرت ثلاث مواقع تروى بالمياه العادمة الصناعية لشركة مصافي الشمال / بيجي لفترة طويلة وثلاث مواقع مجاورة غير مروية حيث تم تحديد ستة مقدرات تربة في المواقع المذكورة اعلاه ثم أخذت عينات التربة لكل موقع مع عينات من المياه العادمة الصناعية . هينت العينات لغرض التحليل الكيميائي إذ قدرت الايونات الذائبة في مستخلص العجينة المشبعة وتم قياس كل من التوصيل الكهربائي والأس الهيدروجيني في مستخلص التربة والمياه ( ١ : ١ ) وكذلك قدرت كاربونات الكالسيوم حسب الطريقة الواردة في Jackson (1958). كذلك تمت كل كل هذه القياسات على المياه العادمة الصناعية المذكورة اعلاه وحسب ما ورد في Page وآخرون (١٩٨٢). قدرت بعض الخصائص الفيزيائية للتربة والمبينة في الجدول ( ١ ) حسب Klute ( ١٩٨٦ ) . أستعملت بعض العلاقات الرياضية لتحديد درجة خطورة كل من الصوديوم والمغنيسيوم في المياه العادمة الصناعية وكالاتي .

١- النسبة المئوية للصوديوم الذائب (SSP) Soluble Sodium PercentageNa<sup>+</sup>meq/L

$$\text{S.S.P.} = \frac{\text{Na}^+ \text{meq/L}}{\text{Total Soluble Cation meq/L}} \text{-----(1)}$$

Total Soluble Cation meq/L

فإذا زادت هذه النسبة عن ( ٦٠ % ) فإن هذه المياه غير صالحة لأغراض الري ( Kovda 1973 ) .

٢- نسبة أمتزاز الصوديوم ( SAR ) : وتم حسابها وفق المعادلة التالية :

$$\text{SAR} = \frac{\text{Na}}{\sqrt{\text{Ca} + \text{Mg}}} \text{..... (2)}$$

$$\sqrt{\text{Ca} + \text{Mg}}$$

٢

٣- خطورة المغنيسيوم : تم تحديدها وفق المعادلة الآتية :-

[Mg<sup>2+</sup>]

$$\% \text{Mg} = \frac{[\text{Mg}^{2+}]}{\sum [\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}]} \times 100 \text{.....(9)}$$

$$\sum [\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}]$$

فإذا زادت هذه النسبة عن ( ٥٠ % ) فإن هذه المياه تسبب أضرار للنبات ( Kovda 1973 ) .

| الكثافة<br>الظاهرية<br>ميكاغرام.سم <sup>٣</sup> | النسجة                | الرمل                                | الغرين | الطين | العمق<br>سم |                    |               |
|---|-----------------------|--------------------------------------|--------|-------|-------------|--------------------|---------------|
|   |                       | غ-م <sup>١</sup><br>ك-م <sup>١</sup> |        |       |             |                    |               |
| 1.41  | رملية غرينية          | 610                                  | 250    | 140   | 30-0        | متأثرة 1<br>ترتبة  | الموقع الاول  |
| 1.43  | رملية غرينية          | 600                                  | 220    | 180   | 80-30       |                    |               |
| 1.41  | رملية غرينية          | 650                                  | 220    | 130   | 100-80      |                    |               |
| 1.43  | رملية غرينية          | 560                                  | 300    | 140   | 25-0        | ترتبة غير متأثرة 1 |               |
| 1.4   | رملية طينية<br>غرينية | 510                                  | 220    | 270   | 80-25       |                    |               |
| 1.37  | رملية طينية<br>غرينية | 480                                  | 260    | 260   | 110-80      |                    |               |
| 1.43  | رملية طينية<br>غرينية | 590                                  | 110    | 300   | 25-0        | ترتبة مروية 2      | الموقع الثاني |
| 1.45  | رملية غرينية          | 720                                  | 80     | 200   | 50-25       |                    |               |
| 1.26  | رملية غرينية          | 760                                  | 100    | 140   | 90-50       |                    |               |
| 1.34  | رملية طينية<br>غرينية | 550                                  | 190    | 260   | 30-0        | ترتبة غير مروية 2  |               |
| 1.29  | رملية غرينية          | 470                                  | 290    | 220   | 60-30       |                    |               |
| 1.39  | رملية طينية<br>غرينية | 580                                  | 200    | 220   | 90-60       |                    |               |

جدول (١) بعض الخصائص الفيزيائية لتربة المواقع المدروسة

## النتائج والمناقشة

يوضح الجدول رقم ( ٢ ) أن أس الهيدروجين للمياه العادمة الصناعية قد تراوح من ٨,٠ - ٨,١٨ ، وهذا يشير إلى أن المياه العادمة كانت ذات أس هيدروجين مانل للقاعدية ، وهذا يجعلها تختلف معنوياً عن مياه النهر ذات الـ pH ٧,٥ . إن سبب ارتفاع قيمة أس الهيدروجين ( pH ) للمياه العادمة الصناعية ناتج عن وجود الأمونيوم والأمونيا الحرة في المياه العادمة الصناعية، وإن تفاعل الأمونيا مع الماء يؤدي إلى تكوين هيدروكسيد الأمونيوم (  $\text{NH}_4\text{OH}$  ) الذي يزيد من قاعدية المياه (الجميل، ٢٠٠٥) . كما تبين النتائج أن التوصيل الكهربائي تراوح بين ٢,١٠ - ٢,٦٣ ديسيمنز م<sup>-١</sup>، وطبقاً لتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي Richards ( ١٩٥٤ ) فإن مياه المجرى الرئيس للمخلفات الصناعية تقع من ضمن صنف المياه C4 لذا فهي لا تصلح للاستخدامات الزراعية بحسب ما أشار إليه Ayers and Westcot (١٩٨٥) لكونها ذات ملوحة عالية وغير ملائمة للري تحت الظروف الاعتيادية إلا أنه يمكن استخدامها تحت ظروف بزل جيد ولمحاصيل عالية المقاومة (FAO, ١٩٧٣) . أما مياه تجمعات المخلفات الصناعية فإنها تصنف من نوع C3 وهي مياه ذات ملوحة عالية إذ يتطلب استخدامها للري نظام إدارة خاص لتلافي مخاطر تملح التربة أو تلوثها. ويلاحظ من الجدول ( ٢ ) ومن قيم نسبة أمتزاز الصوديوم ( SAR ) عدم وجود خطورة للصوديوم على الترب المتأثرة والمروية بهذه المياه وتشير نتائج التوزيع الأيوني للمياه العادمة الصناعية إلى أن أقل قيمة لأيون الكالسيوم كانت في مياه التجمع الأول وهي ١,٥٣ ملي مول لتر<sup>-١</sup> في حين كانت أعلى قيمة في مياه المجرى الرئيس للمياه العادمة الصناعية وهي ١,٨٨ ملي مول لتر<sup>-١</sup> بينما بلغت أقل قيمة للمغنسيوم في المجرى الرئيس وهي ٠,٩٥ ملي مول لتر<sup>-١</sup> في حين كانت أعلى قيمة في موقع التجمع الثاني وهي ١,١٠ ملي مول لتر<sup>-١</sup> ، أما أقل قيمة لأيون الصوديوم كانت في موقع التجمع الثاني وهي ٤,٤٠ ملي مول لتر<sup>-١</sup> في حين كانت أعلى قيمة في المجرى الرئيس وبلغت ٦,٦٠ ملي مول لتر<sup>-١</sup> ويوضح الجدول ارتفاع محتوى المياه العادمة الصناعية من الأيونات السالبة خاصة الكبريتات فقد بين سيادة أيون الكبريتات على باقي الأيونات السالبة الأخرى إذ تراوحت قيمها من ٥,٢٠ - ٧,٨١ ملي مول لتر<sup>-١</sup> لذا تعد هذه المياه من نوعية المياه غير المسموح باستخدامها للأغراض الزراعية لاحتوائها على تركيز عالٍ من الكبريتات أعلى من التراكيز المسموح بها في مياه الري والتي تتراوح بين ٠ - ٤,٥٠ ملي مول لتر<sup>-١</sup> بحسب ما أوضحه Sharma ( ١٩٧٩ ) . أما محتوى المياه العادمة الصناعية من الكلوريدات فقد تراوحت من ٢,٦٠ - ٤,٩٥ ملي مول لتر<sup>-١</sup> كذلك البيكاربونات فقد تراوحت قيمتها بين ٠,٨٠ - ١,١٤ ملي مول لتر<sup>-١</sup> .

جدول (٢) بعض الخصائص الكيميائية للمياه الصناعية

| الموقع        | pH   | EC<br>dS.m <sup>-1</sup> | الأيونات الموجبة mmol.l <sup>-1</sup> |                 |                 |                | الأيونات السالبة mmol.l <sup>-1</sup> |                 |                              |                  | نسبة أمتزاز الصوديوم | التصنيف | mg.L <sup>-1</sup>             |       |
|---------------|------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------|----------------------|---------|--------------------------------|-------|
|               |      |                          | Ca <sup>+</sup>                       | Mg <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>          | Cl <sup>-</sup> | CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | HCO <sub>3</sub> |                      |         |                                | SAR   |
| المجرى الرئيس | 8.10 | 2.63                     | 1.88                                  | 0.95            | 6.60            | 0.67           | 7.81                                  | 4.95            | —                            | 1.14             | 5.50                 | 12.65   | C <sub>4</sub> -S <sub>1</sub> | 18.00 |
| تجمع 1        | 8.18 | 1.29                     | 1.53                                  | 1.09            | 5.66            | 0.30           | 5.20                                  | 2.60            | —                            | 0.80             | 5.18                 | 10.87   | C <sub>3</sub> -S <sub>1</sub> | 20.60 |
| تجمع 2        | 8.00 | 2.10                     | 1.60                                  | 1.10            | 4.90            | 0.47           | 5.60                                  | 3.10            | —                            | 0.92             | 4.20                 | 9.24    | C <sub>3</sub> -S <sub>1</sub> | 26.00 |
| نهر           | 7.50 | 0.45                     | 0.70                                  | 0.39            | 0.50            | 0.05           | 0.52                                  | 1.70            | —                            | 0.54             | 0.66                 | 0.46    | C <sub>2</sub> -S <sub>1</sub> | 10.00 |
| L.S.D         | 0.37 | 0.28                     | 0.26                                  | 0.24            | 0.36            | 0.08           | 0.36                                  | 1.92            | —                            | 0.19             | 0.37                 | 0.23    | —                              | 3.43  |

فضلا عما تقدم فإن المياه التي تخلفها الصناعة تعد مياه ذات مواصفات غير جيدة ، وهي مياه ملوثة بالعديد من الملوثات كالملوثات العضوية والهيدروكربونية فضلاً عن التلوث بالعناصر الثقيلة و الصغرى وإن استعمال هكذا نوع من المياه قد ينتج عنه تلوث التربة في حالة استعمالها لري المحاصيل ، لذا اعتمدت بعض المواصفات لتحديد درجة التلوث لهذه المياه واعتماد نظم التصنيف لتحديد درجة التلوث ومن أهم هذه المواصفات :

- المتطلب الحيوي للأوكسجين  $BOD_5$

يعد المتطلب الحيوي للأوكسجين دليلاً على مدى التلوث العضوي للمياه إذ إن زيادة قيمته تعني وجود تلوث كبير جداً بالمواد العضوية البطينة التحلل . وفي ضوء النتائج الموضحة في الجدول ( ٢ ) نجد إن قيمة  $BOD_5$  لمياه المخلفات الصناعية قد تراوحت من ( ١٨ - ٢٦ ) ملغرام لتر<sup>-١</sup>، إذ أظهرت النتائج أن أعلى قيمة كانت لمياه المجرى الرئيس للمياه العادمة الصناعية وبالاعتماد على تصنيف Hynes (1978) فإن جميع أنواع مياه المخلفات الصناعية تقع من ضمن صنف المياه الملوثة بالمخلفات العضوية بحسب قيم  $BOD$  .

- الهيدروكربونات النفطية Hydrocarbons

الهيدروكربونات النفطية تمثل النفط الخام والمشتقات النفطية التي قد تطرح مع المخلفات الصناعية ولاسيما في المياه العادمة الصناعية لمصافي تكرير المشتقات النفطية ، ونلاحظ من النتائج جدول (٢) أن المياه العادمة الصناعية لمصافي الشمال /بيجي تحتوي على قيم عالية من الهيدروكربونات النفطية ، وإذا اعتمدنا المواصفات القياسية السورية لمياه الصرف المعالجة لأغراض الري وبالغاية من ٠,٠٠ - ٥,٠٠ ملغرام لتر<sup>-١</sup> فإن كل من مياه المجرى الرئيس للصرف الصناعي ومياه التجمعات تصنف من ضمن المياه الملوثة بالهيدروكربونات النفطية .  
تأثير نوعية المياه العادمة الصناعية في بعض الخصائص الكيميائية للتربة:

تبين النتائج في الجدول ( ٣ ) تأثير استعمال المياه العادمة الصناعية في ملوحة الترب المتأثرة والمروية ، إذ تشير النتائج إلى أن قيم التوصيل الكهربائي في الترب غير المتأثرة للموقع الأول قد تراوحت بين ١,٧٧-٢,٣٧ ديسيمنز م<sup>-١</sup> بينما تراوحت في التربة المتأثرة بين ٢,٥٠-٢,٦٨ ديسيمنز م<sup>-١</sup> . أما قيم التوصيل الكهربائي في الترب الموقع الثاني فقد تراوحت في الترب غير المروية بين ٢,٢٦-٢,٤٢ ديسيمنز م<sup>-١</sup> بينما تراوحت في الترب المروية من ٢,٦٠-٢,٧٦ ديسيمنز م<sup>-١</sup> . أما المحتوى الملحي لترب الموقع الثالث فقد أظهرت النتائج أن قيم التوصيل الكهربائي للترب غير المروية تراوحت بين ٢,١١-٢,٣٢ ديسيمنز م<sup>-١</sup> بينما تراوحت القيم في الترب المروية من ٢,٩٤-٣,٦٢ ديسيمنز م<sup>-١</sup> ، ويلاحظ زيادة المحتوى الملحي للترب المتأثرة والمروية عن مثيلاتها غير المتأثرة وغير المروية بنسبة ٢٧% و ٢٨% و ٤٢% للموقع الأول والثاني والثالث على التوالي .

تبين النتائج في الجدول ( ٣ ) أن أس الهيدروجين للترب غير المتأثرة تراوح بين ٧,٥٨ - ٨,٠٧ بينما بلغت قيم أس الهيدروجين للترب المتأثرة بين ٧,٦٧ - ٨,٠٢ إذ أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق قليلة بين أس هيدروجين الترب ، ولوحظ أن أس الهيدروجين للترب المتأثرة وغير المتأثرة كانت متعادلة إلى قاعدية. وقد يكون سبب ثبات أس الهيدروجين للترب غير المتأثرة ناتج من عدم تعرض التربة إلى أية تغيرات كيميائية خارجية وبقيتها تحت تأثير محتواها من معادن الكربونات ذات التأثير القاعدي ، وهذا ينطبق مع ما أشار إليه الزبيدي ( ١٩٨٩ ) إذ أكد أن الترب الكلسية قليلة الملوحة يجب أن تكون ضمن المدى القاعدي . أما الترب المتأثرة فنلاحظ أن هناك علاقة عكسية بين أس الهيدروجين للتربة و ملوحتها وهذا يتفق مع ما أشار إليه AL-Zubaidi (١٩٨٠) إذ كانت أعلى قيمة لأس الهيدروجين للترب المتأثرة في الموقع الأول والتي كان توصيلها الكهربائي ٢,٥١ ديسيمنز م<sup>-١</sup> ، بينما بلغت أقل قيمة لأس الهيدروجين للترب المتأثرة في الموقع الثالث والتي كان توصيلها الكهربائي ٣,٦٢ ديسيمنز م<sup>-١</sup> .

وقد أظهرت النتائج في الجدول سابق الذكر أن الترب المتأثرة امتلكت أعلى قيم للـ CEC (١٥,٠٨) سنتي مول كغم<sup>-١</sup> مقارنة بالترب غير المتأثرة وسبب ذلك يعود إلى محتوى الترب المتأثرة من المادة العضوية وهذا يتفق مع ما حصل عليه (الحديدي ، ٢٠٠٠ ) و AL-Jburi (١٩٩٨) . أما التوزيع العمودي فنلاحظ من الجدول أن قيم CEC تتناقص مع العمق لكلا مقدي الترب في الموقع الأول وسبب ذلك قد يعود إلى المحتوى العالي من المادة العضوية للطبقات السطحية كما موضح في الجدول (٣) . أما نتائج التوزيع العمودي للموقع الثاني فيلاحظ من الجدول أن الترب المروية قد أبدت فروقاً معنوية في قيم CEC إذ قلت قيمته مع العمق وعند الرجوع إلى الجدول ( ١ ) نلاحظ زيادة محتوى الطبقات السطحية من الطين وتناقصها مع العمق ، وهذا ينطبق مع ما أشار إليه (عواد ، ١٩٨٦) فقد ذكر بأن الترب الحاوية على كمية كبيرة من الحبيبات الدقيقة أقل من 0.001 mm تتميز عادة بسعة تبادل عالية والعكس صحيح . أما الترب غير المروية فنلاحظ زيادة قيم CEC في الطبقة السطحية بسبب محتواها من المادة العضوية وكذلك نجد عدم إبداء الطبقات تحت السطحية فروقاً معنوية في قيم CEC وبالرجوع إلى الجدول (١) نلاحظ أن توزيع الطين كان متجانساً لهذه الأعماق.

بينما كان نمط التوزيع العمودي للـ CEC للموقع الثالث هو الزيادة مع العمق في الترب المروية وسبب ذلك يعود إلى ارتفاع قيم معادن الكربونات في الطبقات السطحية إذ إن العلاقة عكسية بين CEC و معادن الكربونات حسب ما أشار إليه AL-Zubaidi (١٩٨٠) ، بينما كانت قيم CEC للترب غير المروية تتناقص مع العمق وسبب ذلك قد يعود إلى محتوى الطبقات السطحية من الطين والمادة العضوية وكذلك محتوى الترب من معادن الكربونات إذ نلاحظ من الجدول (٣) تناقص

محتوى الترب غير المتأثرة من معادن الكاربونات مع العمق . كما أظهرت النتائج في الجدول ( ٣ ) وجود فروق معنوية في محتوى التربة المتأثرة والمروية عن محتوى الترب غير المتأثرة وغير المروية من المادة العضوية ، إذ نلاحظ أنّ الترب المتأثرة والمروية كانت ذات محتوى أعلى مقارنة بالترب غير المتأثرة وسبب ذلك يعود للتسميد العضوي وتراكم المخلفات

| الموقع | نوع الاستغلال | العمق سم | ملوحة التربة ديسيسيمنز.م <sup>-١</sup> | أس الهيدروجين للتربة | السعة التبادلية للأيونات الموجبة سنتي مول.كغم <sup>-١</sup> | مادة عضوية               | كلس | جبس | نسبة أمتزاز الصوديوم المعدلة |
|--------|---------------|----------|--|----------------------|---|--------------------------|-----|-----|------------------------------|
|        |               |          |  |                      |   | غرام . كغم <sup>-١</sup> |     |     |                              |

النباتية في الترب المتأثرة .

|      |        |        |       |       |      |      |        |                 |               |  |
|------|--------|--------|-------|-------|------|------|--------|-----------------|---------------|--|
|      |        |        |       |       |      |      |        |                 |               |  |
| 3.24 | 248.00 | 296.98 | 19.00 | 13.37 | 7.69 | 2.68 | 30-0   | تربة متأثرة     | الموقع الأول  |  |
| 2.31 | 264.00 | 206.00 | 14.00 | 13.37 | 8.02 | 2.51 | 80-30  |                 |               |  |
| 2.43 | 240.00 | 244.68 | 12.00 | 12.30 | 7.89 | 2.55 | 100-80 |                 |               |  |
| 1.02 | 168.00 | 130.50 | 7.00  | 10.38 | 7.93 | 1.77 | 25-0   | تربة غير متأثرة |               |  |
| 1.10 | 248.00 | 80.50  | 4.00  | 8.02  | 8.07 | 2.05 | 80-25  |                 |               |  |
| 1.15 | 464.00 | 116.42 | 3.50  | 8.02  | 7.96 | 2.37 | 110-80 |                 |               |  |
| 0.22 | 2.16   | 2.38   | 1.76  | 0.90  | 0.17 | 0.07 | L.S.D. |                 |               |  |
| 3.60 | 384.00 | 90.50  | 8.60  | 15.08 | 7.91 | 2.76 | 25-0   | تربة مروية      | الموقع الثاني |  |
| 2.45 | 248.00 | 64.60  | 5.20  | 13.38 | 7.94 | 2.60 | 50-25  |                 |               |  |
| 2.35 | 184.00 | 77.40  | 4.00  | 12.84 | 7.82 | 2.64 | 90-50  |                 |               |  |
| 0.46 | 288.00 | 131.90 | 3.70  | 12.84 | 7.84 | 2.26 | 30-0   | تربة غير مروية  |               |  |
| 1.13 | 372.00 | 111.40 | 3.30  | 10.70 | 7.66 | 2.34 | 60-30  |                 |               |  |
| 1.17 | 416.00 | 65.40  | 3.10  | 10.70 | 7.96 | 2.42 | 90-60  |                 |               |  |
| 0.18 | 15.50  | 1.20   | 1.95  | 0.37  | 0.11 | 0.07 | L.S.D. |                 |               |  |
| 3.50 | 312.00 | 159.63 | 10.00 | 10.40 | 7.67 | 3.62 | 30-0   | تربة مروية      | الموقع الثالث |  |
| 2.77 | 208.00 | 166.00 | 8.00  | 12.57 | 7.67 | 2.97 | 60-30  |                 |               |  |
| 2.43 | 160.00 | 176.90 | 8.50  | 12.30 | 7.83 | 2.94 | 90-60  |                 |               |  |
| 0.98 | 184.00 | 242.40 | 7.50  | 9.63  | 7.94 | 2.11 | 25-0   | تربة غير مروية  |               |  |
| 0.84 | 216.00 | 156.45 | 7.20  | 9.10  | 7.83 | 2.26 | 70-25  |                 |               |  |
| 1.22 | 210.00 | 185.10 | 5.00  | 8.02  | 7.58 | 2.32 | 110-70 |                 |               |  |
| 0.26 | 2.01   | 0.49   | 1.43  | 0.40  | 0.75 | 0.04 | L.S.D. |                 |               |  |

جدول (٣) بعض الخصائص الكيميائية للترب المدروسة

فضلاً عما تضيفه المياه العادمة الصناعية من مادة عضوية وهذا يتفق مع ما توصل اليه (الجميلي، ٢٠٠٥). كذلك تظهر لنا النتائج ارتفاعاً كبيراً وغير اعتيادي في محتوى المادة العضوية في الطبقات السطحية من التربة المتأثرة للموقع الأول الذي يقع داخل سياج شركة مصافي الشمال / بيجي إذ بلغ محتواها ما يزيد عن (١٩) غرام كغم<sup>-١</sup> وذلك بسبب تلوثه بالمركبات الهيدروكربونية والمخلفات الصناعية مما يجعل التربة ملوثة بهذه المركبات إلى الدرجة التي تكون فيها سامة لمعظم النباتات (أحمد، ٢٠٠٧). والنتائج في الجدول (٣) تبين أن الطبقات السطحية للترب المتأثرة وغير المتأثرة للموقع الأول احتوت على كميات عالية من معادن الكربونات، بينما كان محتوى الطبقات السطحية في الترب غير المروية للموقع الثاني من معادن

الكربونات عال مقارنة بالطبقات السطحية للترب المروية وسبب ذلك يعود إلى محتوى المياه العادمة الصناعية العالي من الكبريتات والتي تعمل على زيادة ذوبان معادن الكربونات في الطبقات السطحية وهذا يتفق مع ما توصل إليه الحديدي (٢٠٠٠). أما نمط التوزيع العمودي لمعادن الكربونات في الموقع الثالث إذ ازدادت قيم معادن الكربونات باتجاه العمق في الترب المتأثرة وسبب ذلك يعود إلى دور المياه العادمة الصناعية في ذوبان الكربونات في الطبقات السطحية وترسبها في الطبقات تحت السطحية، بينما كان السلوك مغايراً في الترب غير المتأثرة إذ انخفضت قيم معادن الكربونات مع العمق إذ احتوت الطبقات السطحية على قيم عالية وسبب ذلك قد يعود إلى محتوى التربة من الأملاح .

وتشير النتائج في الجدول ( ٣ ) إلى وجود فروقات معنوية في محتوى الترب المتأثرة وغير المتأثرة من الجبس إذ تراوحت قيم الجبس في الترب المتأثرة والمروية من ١٦٠,٠٠ - ٣١٢,٠٠ غم كغم<sup>-١</sup> بينما تراوحت في الترب غير المتأثرة وغير المروية من ١٦٨,٠٠ - ٤٦٤,٠٠ غم كغم<sup>-١</sup> وسبب هذا الاختلاف يرجع إلى دور المياه العادمة الصناعية في إذابة الجبس . أما نتائج التوزيع العمودي للجبس في الموقع الأول فقد كان محتوى الطبقات السطحية للترب المتأثرة عالٍ وانخفض مع العمق وسبب ذلك قد يعود إلى ارتفاع الأملاح في مياه المجرى الرئيس للمخلفات الصناعية ولاسيما الكبريتات وهذا يتفق مع ما توصل إليه AL-Juburi (١٩٩٨). أما محتوى الترب غير المتأثرة من الجبس فقد كان متزايداً مع العمق فضلاً عن المحتوى العالي للجبس في هذه المنطقة وقد يعود سبب هذا إلى عمليات الغسل .

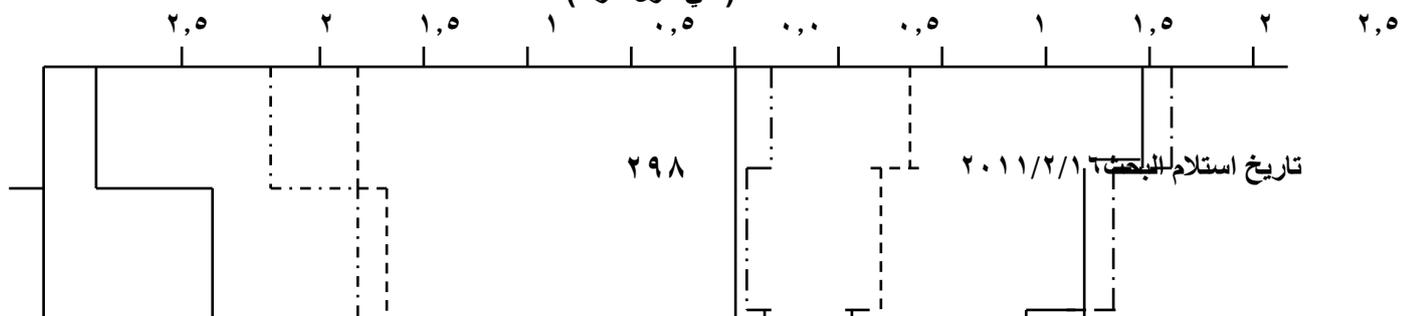
أما التوزيع العمودي لمحتوى الجبس في الموقع الثاني كان عالياً في الطبقات السطحية للترب المروية وينخفض مع العمق وسبب ذلك يعود إلى دور المياه العادمة الصناعية في رفع قيم الجبس وذلك لاحتوائها على تركيز عالٍ من الكبريتات ، أما نتائج التوزيع العمودي لمحتوى الجبس في الترب غير المروية فقد ازداد محتواها مع العمق وقد يرجع سبب ذلك إلى عمليات الغسل بمياه المطار . ويوضح الجدول (٣) التوزيع العمودي للجبس في الموقع الثالث إذ نرى انخفاض قيم الجبس مع العمق للترب المروية وسبب ذلك يعود إلى دور المياه في رفع قيم الجبس ، بينما ازداد الجبس مع العمق في الترب غير المروية وقد يكون سبب ذلك إلى عمليات الغسل . وتشير النتائج في الجدول سابق الذكر إلى وجود فروق معنوية لقيم Adj.SAR بين الترب المتأثرة وغير المتأثرة ، إذ تراوحت قيم الصوديوم الممتاز في الترب المتأثرة والمروية من ٢,٣١ - ٣,٦٠ بينما انخفضت في الترب غير المتأثرة وغير المروية وتراوحت من ٠,٤٦ - ١,٢٢ إن سبب هذا الاختلاف يعود إلى محتوى المياه العادمة الصناعية من أملاح الصوديوم (جدول ٢) وهذا يتفق مع ما توصل إليه Pal and Tripathi (١٩٨٢) كما يلاحظ بأن قيم امتزاز الصوديوم في الطبقات السطحية للترب المتأثرة في جميع المواقع المدروسة كانت أعلى من الطبقات تحت السطحية وسبب ذلك يعود إلى المحتوى العالي للصوديوم في مياه المخلفات الصناعية المستخدمة في ري هذه الترب .

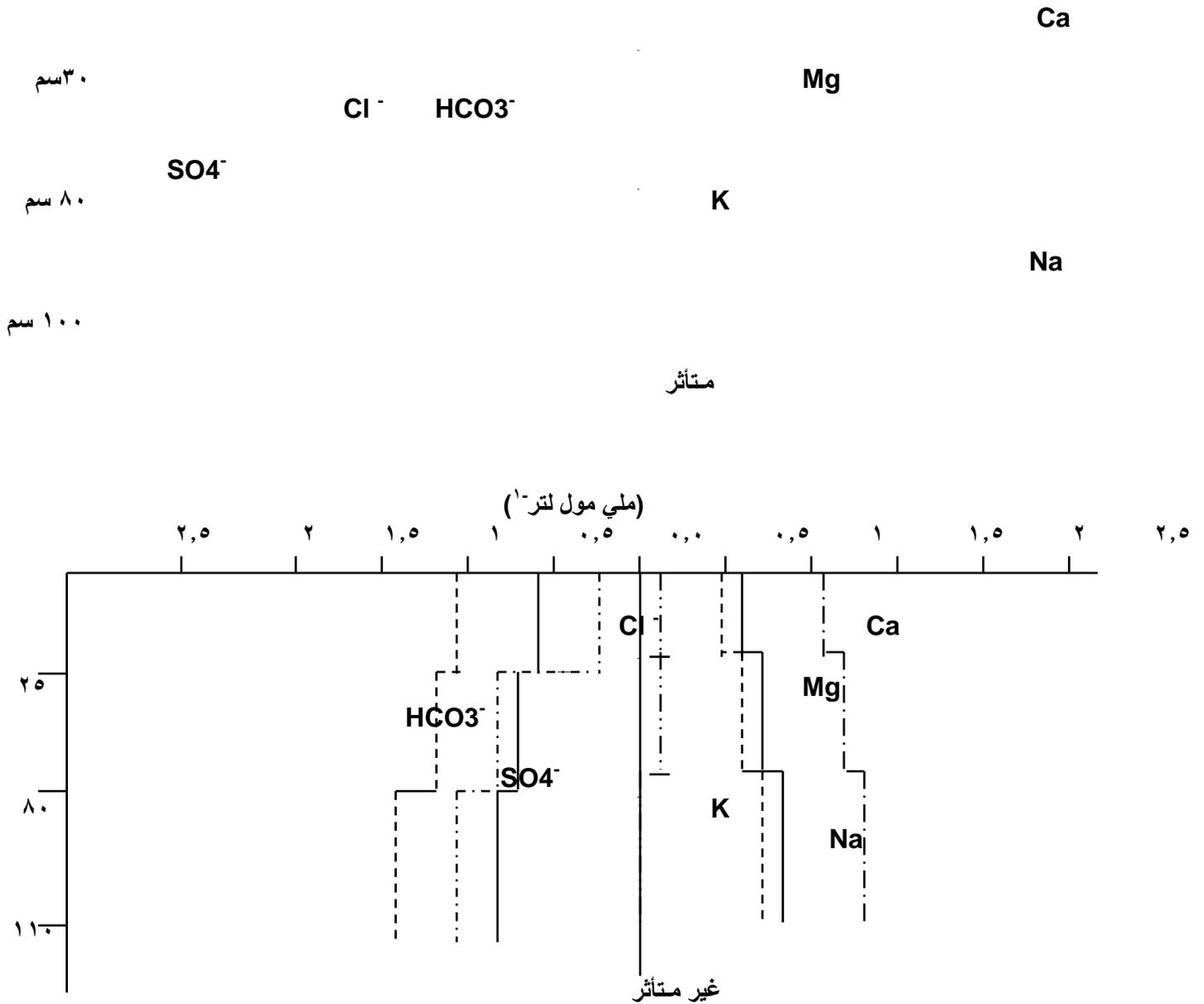
تأثير المياه العادمة الصناعية في التوزيع العمودي للأيونات الذائبة في التربة :-

يبين الشكل (١) التوزيع العمودي للأيونات الذائبة للترب المتأثرة وغير المتأثرة في الموقع الأول ، إذ يبدو واضحاً من الشكل أن السيادة الأيونية للأيونات الموجبة في الترب المتأثرة كانت بالترتيب الآتي صوديوم < كالسيوم < مغنيسيوم بوتاسيوم أما نسبتها فكانت ٤٢٪ للصوديوم و ٣٨٪ للكالسيوم و ١٨٪ للمغنيسيوم و ١٪ للبوتاسيوم ، أما في الترب غير المتأثرة فقد اختلف ترتيب الأيونات الموجبة عنه في الترب المتأثرة فكان ترتيبها كالآتي كالسيوم < صوديوم < مغنيسيوم < بوتاسيوم ونسبتها لبعضها هي ٤٩٪ و ٢٨٪ و ٢٠٪ و ٢٪ على التوالي ، هذا الاختلاف يعكس دور المياه العادمة الصناعية في إحداث تغييرات كبيرة في محتوى الترب المتأثرة من الأيونات الذائبة فقد أدت إلى زيادة تراكيز أيونات الكالسيوم بزيادة مقدارها (٣٦٪) تقريباً وكان أعلى ارتفاع لأيونات الكالسيوم في الطبقات السطحية إذ ارتفع من ١,٢٣ إلى ١,٩٢ ملي مول لتر<sup>-١</sup> في حين كان أقل ارتفاع لهذا الأيون في العمق الثالث للموقع إذ بلغ في الترب غير المتأثرة ١,٣٨ ملي مول لتر<sup>-١</sup> ثم ارتفع في التربة المتأثرة إلى ١,٤٤ ملي مول لتر<sup>-١</sup>، ويتضح من الشكل كذلك زيادة أيونات المغنيسيوم في الترب المتأثرة عن الترب غير المتأثرة بزيادة مقدارها ٤٧٪ وكانت أعلى زيادة في الطبقات السطحية إذ ازدادت من ٠,٤٥ ملي مول لتر<sup>-١</sup> إلى ٠,٩٣ ملي مول لتر<sup>-١</sup> في حين كانت هذه الزيادة طفيفة في العمق الثالث وبلغت من ٠,٦٠ إلى ٠,٦٧ ملي مول لتر<sup>-١</sup> للترب غير المتأثرة والمتأثرة على التوالي. أما محتوى الترب من الصوديوم فتبين النتائج إلى زيادة تراكيز أيونات الصوديوم لأكثر من ضعفين لجميع الأعماق فقد بلغ أعلى ارتفاع لها في الطبقات السطحية إذ ارتفع من ٠,٦٣ إلى ٢,١٥ ملي مول لتر<sup>-١</sup>

شكل (١) التوزيع العمودي للأيونات الذائبة في ترب الموقع الأول

(ملي مول لتر<sup>-١</sup>)



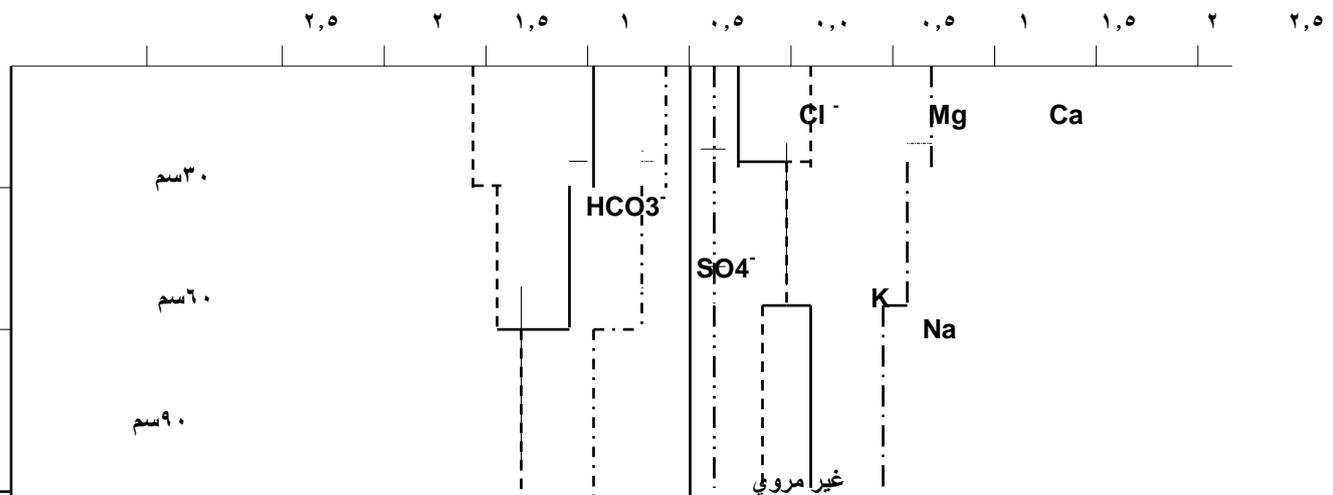
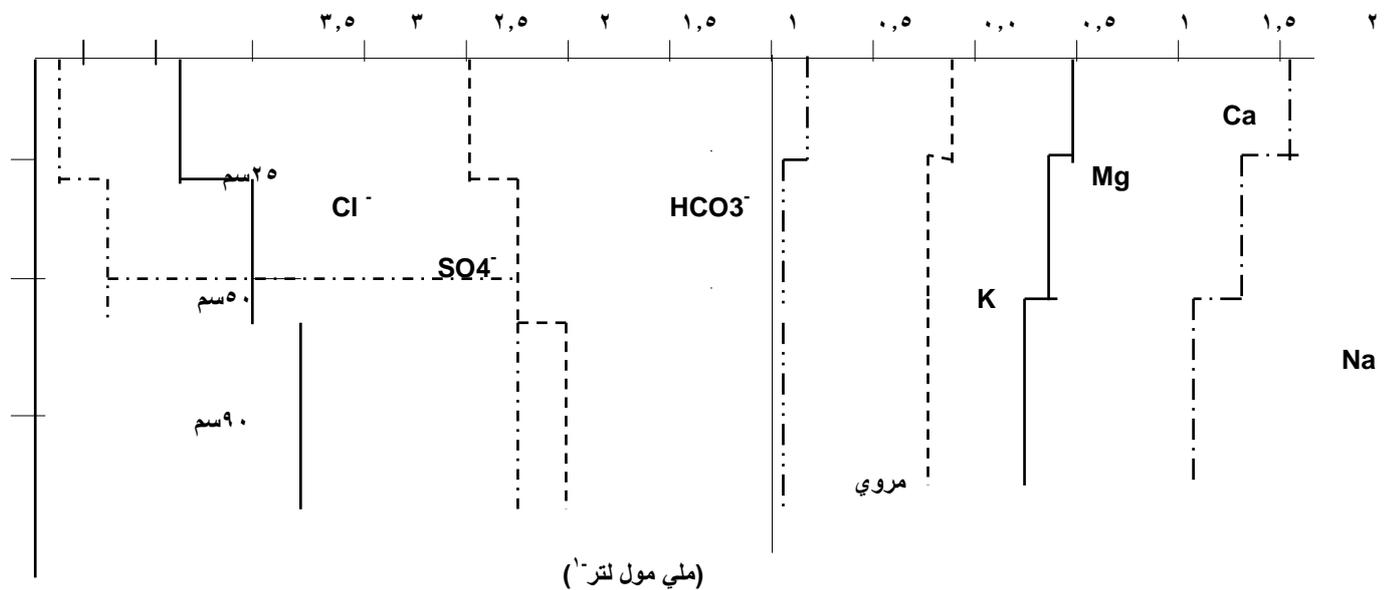


أما أقل ارتفاع فقد كان في العمق الثالث إذ بلغ محتوى ايون الصوديوم في الترب غير المتأثرة ٠,٨٢ ملي مول لتر<sup>-١</sup> ثم ارتفع في الترب المتأثرة إلى ١,٦٧ ملي مول لتر<sup>-١</sup>. وقد يعزى سبب هذا الارتفاع وسيادة أيون الصوديوم في الترب المتأثرة إلى محتوى المياه العادمة الصناعية المرتفع من ايون الصوديوم والذي يؤدي إلى إزاحة الأيونات الأخرى (AL-Juburi, ١٩٩٥). أما أيونات البوتاسيوم فتشير النتائج إلى عدم حصول تغييرات كبيرة في محتوى التربة من هذه الأيونات. أما الأيونات السالبة فكان ترتيبها في الترب المتأثرة بالشكل الآتي كبريتات < كلوريدات < بيكاربونات ونسبها هي ٣٩٪ و ٣٠٪ و ٢٩٪ للكبريتات والكلوريدات والبيكاربونات على التوالي، واختلف ترتيب هذه الأيونات في الترب غير المتأثرة إذ كان الترتيب بالشكل الآتي بيكاربونات < كلوريدات < كبريتات أما نسبها فكانت (٤٨٪ و ٢٦٪ و ٢٥٪) للبيكاربونات والكلوريدات والكبريتات على التوالي، هذا الاختلاف يوضح زيادة محتوى الترب المتأثرة من هذه الأيونات إذ كانت هناك سيادة لأيونات الكبريتات ثم الكلوريدات وتباين في كمية البيكاربونات، فقد ارتفع تركيز ايونات الكبريتات إلى أكثر من ثلاثة أضعاف في جميع الأعماق للترب المتأثرة عنها في الترب غير المتأثرة وكانت أعلى زيادة لهذا الايون في الطبقات السطحية إذ ارتفع من ٠,٦ في الترب غير المتأثرة إلى ٢,٨ ملي مول لتر<sup>-١</sup> في الترب المتأثرة بينما كان أقل ارتفاع في العمق الثالث إذ بلغ من ٠,٧ إلى ١,٨٢ ملي مول لتر<sup>-١</sup> في الترب غير المتأثرة والمتأثرة على التوالي. أما ايون الكلورايد فقد ارتفع تركيزه في الترب المتأثرة مقارنة مع الترب غير المتأثرة وكانت أعلى زيادة له في الطبقات السطحية إذ بلغ محتواه في الترب المتأثرة حوالي عشرة أضعاف محتواه في الترب غير المتأثرة، من ٠,٢٤ - ٢,١٦ ملي مول لتر<sup>-١</sup> بينما كانت أقل قيمة للارتفاع في العمق الثالث وبلغت من ١,٠١ إلى ١,٤ ملي مول لتر<sup>-١</sup> وتبين النتائج في الشكل (١) أن أيونات البيكاربونات كانت تراكيزها مختلفة في الترب فقد أظهرت ارتفاع قليل في الترب المتأثرة مقارنة بالترب غير المتأثرة لجميع الأعماق. أما

التوزيع العمودي للأيونات الذائبة في الترب المتأثرة فلاحظ أن المحتوى الأيوني للطبقات السطحية كان عال مقارنة بالطبقات تحت السطحية وسبب ذلك يعود إلى تراكم الأملاح في الطبقات السطحية من المياه العادمة الصناعية بالإضافة إلى تبخر مياه الري من الطبقات السطحية للترب ، بينما أبدت الترب غير المتأثرة سلوكاً مغايراً إذ احتوت الطبقات السطحية على محتوى أيوني أقل من الطبقات تحت السطحية وسبب ذلك قد يعود إلى الحركة العمودية للأملاح في جسم التربة بفعل مياه الأمطار وهذا يتفق مع ما حصل عليه اسماعيل (١٩٨٦) .

و تشير النتائج في الشكل (٢) إلى وجود فروق معنوية في محتوى الترب من الأيونات الذائبة ، إذ كانت السيادة الأيونية للأيونات الموجبة في التربة المروية بالترتيب الآتي صوديوم < كالسيوم < مغنيسيوم < بوتاسيوم وكانت نسبتها بالنسبة لبعضها بالترتيب الآتي ٤٨٪ و ٢٩٪ و ١٩٪ و ٢٪ للصوديوم و الكالسيوم و المغنيسيوم و البوتاسيوم على التوالي ، وتغير هذا الترتيب في الترب غير المروية فكان ترتيب الأيونات الموجبة كالتالي كالسيوم < صوديوم < مغنيسيوم < بوتاسيوم والنسب بالترتيب هي ٥٢٪ و ٢٢٪ و ٢١٪ و ٣٪ للكالسيوم والصوديوم والمغنيسيوم و البوتاسيوم على التوالي ، وهذا الاختلاف يشير إلى أن الري بالمياه العادمة الصناعية أدى إلى إحداث تغيير في الترتيب والمحتوى الأيوني للترب المروية مقارنة بالترب غير المروية ، فقد أدت عمليات الري إلى زيادة تراكيز أيونات الكالسيوم لجميع الأعماق أما محتوى الترب من المغنيسيوم و البوتاسيوم فتشير النتائج إلى عدم حصول تغييرات كبيرة في محتوى الترب منها نتيجة الري بمياه المخلفات الصناعية .

شكل (٢) التوزيع العمودي للأيونات الذائبة في ترب الموقع الثاني (ملي مول لتر<sup>-١</sup>)

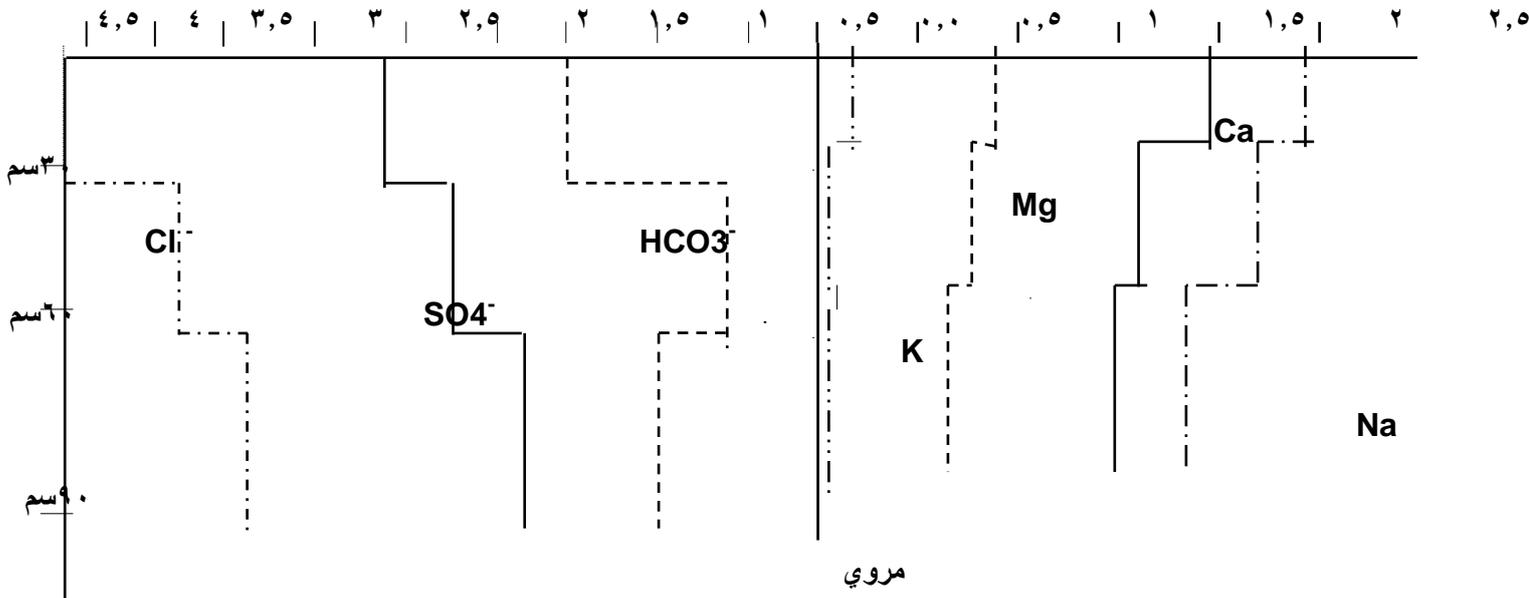


وكان أعلى ارتفاع في الطبقات السطحية إذ ارتفع من ١,٢٧ إلى ١,٥١ ملي مول لتر<sup>-١</sup> في حين كان أقل ارتفاع لهذا الأيون في العمق الثاني إذ بلغ في الترب غير المروية ١,١٨ ثم ارتفع في الترب المروية ١,٣٥ ملي مول لتر<sup>-١</sup> كذلك أدى الري بهذه المياه إلى زيادة تركيز أيونات الصوديوم في الترب المروية فكانت أعلى زيادة في الطبقات السطحية إذ زادت من ٠,٢٠ إلى ٢,٥٠ ملي مول لتر<sup>-١</sup> أي أكثر من عشرة أضعاف تقريباً ، أما أقل زيادة فكانت في الطبقات تحت السطحية وبلغت من ( ٠,٥٠

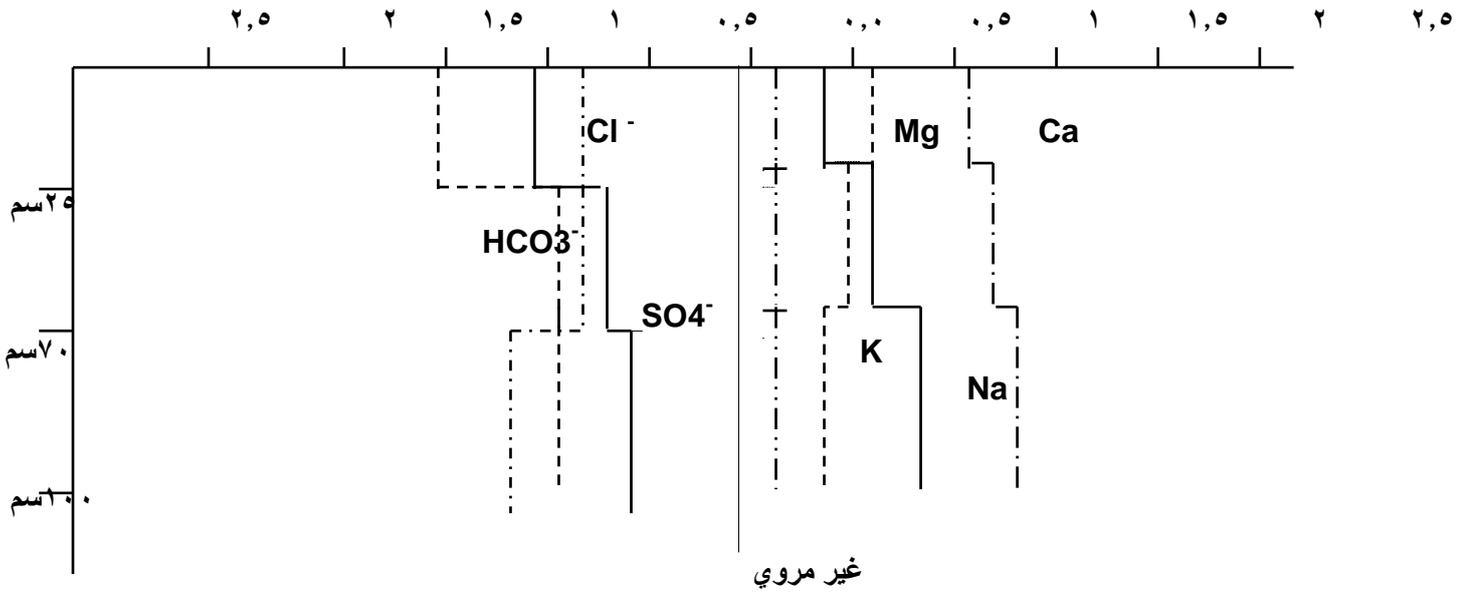
– ٢,١٥) ملي مول لتر<sup>-١</sup> للترب غير المروية والمروية على التوالي. أما محتوى الترب من المغنيسيوم و البوتاسيوم فتشير النتائج إلى عدم حصول تغييرات كبيرة في محتوى الترب منها نتيجة الري بمياه المخلفات الصناعية. أما الأيونات السالبة فقد كانت السيادة الأيونية في الترب المروية كالاتي كلوريدات < كبريتات < بيكاربونات والنسب هي ٤١٪ و ٣٩٪ و ١٨٪ بالترتيب ، وسلكت التربة غير المروية سلوكاً مغايراً فقد كان ترتيب الأيونات السالبة فيها كالاتي بيكاربونات < كبريتات < كلوريدات أما نسبها فهي ٥٢٪ و ٣٤٪ و ١٢٪ بالترتيب، وتوضح النتائج زيادة محتوى الترب المروية من هذه الأيونات فقد ارتفعت تراكيز ايونات الكبريتات إلى حوالي خمسة أضعاف لكل الأعماق عدا العمق الثالث وكانت أعلى زيادة لهذا الايون في الطبقات السطحية إذ بلغ من ٠,٤٠ في التربة غير المروية وارتفع إلى ٢,٩ ملي مول لتر<sup>-١</sup> في الترب المروية ، بينما كان أقل ارتفاع في العمق الثالث وبلغ من ٠,٨٣ إلى ٢,٢٥ ملي مول لتر<sup>-١</sup> في الترب غير المروية والمروية على التوالي . أما ايونات الكلوريدات فقد ارتفع تركيزها في الأخرى في الترب المروية مقارنة مع الترب غير المروية ، إذ سجل أعلى ارتفاع في الطبقات السطحية وبلغت من ٠,٠٥ في التربة غير المروية إلى ٣,٦١ ملي مول لتر<sup>-١</sup> في التربة المروية بينما بلغت أقل قيمة للارتفاع في العمق الثالث وبلغت من ٠,٥٥ إلى ١,٢٥ ملي مول لتر<sup>-١</sup> . وتبين النتائج أن تراكيز ايونات البيكاربونات قد ازدادت زيادة طفيفة في الترب المروية عنها في الترب غير المروية ولجميع الأعماق . وقد يفسر الاختلاف في محتوى الترب من الأيونات الذائبة إلى مياه الري إذ أدى الري بالمياه العادمة الصناعية إلى إحداث تغيير في ترتيب الأيونات الموجبة والذي تمثل سيادة ايون الصوديوم نتيجة لمحتوى هذه المياه من الصوديوم وهذا يتفق مع ما حصل عليه Sharma (١٩٧٩) أما ترتيب الأيونات السالبة فقد أدى استعمال المياه العادمة الصناعية إلى سيادة ايون الكلوريدات في التربة المروية ، وأظهر نمط التوزيع العمودي للترب المتأثرة ارتفاع التركيز الأيوني في الطبقات السطحية وانخفاضه في الطبقات تحت السطحية وسبب ذلك يعود إلى محتوى المياه العادمة الصناعية من الأيونات ، في حين أبدت الأيونات في التربة غير المتأثرة ارتفاعاً للمحتوى الأيوني مع العمق وهذا قد يكون بسبب عمليات الغسل بمياه الأمطار.

شكل (٣) التوزيع العمودي للأيونات الذائبة في ترب الموقع الثالث

ملي مول لتر<sup>-١</sup>



(ملي مول لتر<sup>-١</sup>)



الشكل (٣) يبين التوزيع العمودي للأيونات الذائبة في الترب المروية وغير المروية للموقع الثالث ، إذ يلاحظ من الشكل بأن الترب المروية احتوت على تراكيز أعلى من الأيونات الموجبة والسالبة من الترب غير المروية وكان ترتيب الأيونات الموجبة في الترب المروية على الشكل الآتي صوديوم < كالسيوم < مغنيسيوم < بوتاسيوم وترتيب النسب كان بالشكل الآتي ٤٦٪ و ٣٥٪ و ١٤٪ و ٣٪ للصوديوم و الكالسيوم و المغنيسيوم و البوتاسيوم على التوالي ، أما في الترب غير المتأثرة فإن الترتيب كان كالآتي كالسيوم < صوديوم < مغنيسيوم < بوتاسيوم والنسب ٤٨٪ و ٢٤٪ و ٢١٪ و ٤٪ للأيونات الذائبة الموجبة على التوالي ، هذا يقودنا إلى الاستنتاج بأن الري بالمياه العادمة الصناعية قد أحدث تغييراً في ترتيب الأيونات الموجبة للتربة المروية والذي أدى إلى سيادة أيون الصوديوم فيها ، كذلك زيادة محتوى الترب المروية من الأيونات الذائبة الموجبة إذ ازدادت تراكيز أيونات الصوديوم إلى أكثر من أربعة أضعاف عن محتواها في الترب غير المروية ، وبلغت أعلى زيادة في الطبقات السطحية إذ تراوحت من ٠,٤٠ إلى ٢,٤٠ ملي مول لتر<sup>-١</sup> أما أقل ارتفاع فقد بلغ في العمق الثالث وبلغ من ٠,٤٥ إلى ١,٨٦ ملي مول لتر<sup>-١</sup> للترب غير المروية والمروية على التوالي . كذلك توضح النتائج وجود ارتفاع بسيط في محتوى الترب المروية من أيونات الكالسيوم و المغنيسيوم و البوتاسيوم عن محتواها في الترب غير المروية . أما الأيونات السالبة فقد كان ترتيبها في الترب المتأثرة هو كالآتي كلوريدات < كبريتات < بيكاربونات ونسبها هي ٣٨٪ و ٣٦٪ و ٢٥٪ على التوالي ، بينما كان ترتيبها في التربة غير المتأثرة بالشكل الآتي بيكاربونات < كلوريدات < كبريتات والنسب كانت ٣٩٪ للبيكاربونات و ٣٥٪ للكلوريدات و ٢٥٪ للكبريتات ، وتبين لنا هذه النتائج دور المياه العادمة الصناعية في زيادة محتوى الترب المروية من الأيونات السالبة عن محتوى الترب غير المروية فقد ارتفع محتوى الترب المروية من أيونات الكبريتات إلى أكثر من ثلاثة أضعاف وكان أعلى ارتفاع في العمق الثاني إذ ازداد من (٠,٦٠) إلى (٢,٢٠) ملي مول لتر<sup>-١</sup> وأقل زيادة كانت في العمق الثالث إذ بلغت من (٠,٥٠) إلى (١,٩٠) ملي مول لتر<sup>-١</sup>، وكذلك ازداد محتوى الترب المروية من أيونات الكلوريدات إلى حوالي أربعة أضعاف وكان أعلى ارتفاع في الطبقات السطحية إذ ازداد من (٠,٨٦) إلى (٤,٧٥) ملي مول لتر<sup>-١</sup> وأقل ارتفاع كان في العمق الثالث إذ بلغ من ١,٣٥ إلى ٣,٤٥ ملي مول لتر<sup>-١</sup>، أما أيونات البيكاربونات فقد ازداد محتوى التربة المروية كذلك لكنها لم تظهر فروقاً كبيرة عن محتواها في الترب غير المروية . أما نمط التوزيع العمودي للأيونات الذائبة في الترب المتأثرة فقد سلك نفس سلوك الأيونات في المواقع المدروسة الأخرى إذ ازداد المحتوى الأيوني في الطبقات السطحية للترب المتأثرة وانخفض في الطبقات تحت السطحية ، وقد يكون سبب ذلك ما تحويه المياه العادمة الصناعية من أملاح و نتيجة لعمليات التبخر الحاصلة في الطبقات السطحية من التربة وهذا يتفق مع ما توصل إليه Kovda (١٩٧٥) ، بينما كان المحتوى الأيوني للتربة غير المتأثرة قليلاً في الطبقات السطحية وازداد مع العمق .

#### المصادر

اسماعيل ، اكرم عثمان .(١٩٨٦) . تحديد صلاحية بعض المياه الجوفية في سهل اربيل للاستخدامات المختلفة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة - جامعة صلاح الدين .

احمد ، وفاء عبد الأمير (٢٠٠٧) . تقييم وأختبار صلاحية بعض مياه المخلفات الصناعية لأغراض الري، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة

الزبيدي ، أحمد حيدر (١٩٨٩) . ملوحة التربة – الأسس النظرية والتطبيقية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، بيت الحكمة .

الجميلي ،مجبيل محمد عبيد(٢٠٠٥) .تأثير المياه الصناعية لمعمل الأسمدة النايتروجينية في بيحي في تدهور بعض صفات التربة والمياه الجوفية،رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

الحديدي ، عبد القادر عبش (٢٠٠٠) . تأثير نوعية مياه بعض الينابيع وتأثيرها في الخصائص الكيميائية للتربة في محافظة نينوى ، رسالة ماجستير ،كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل

المواصفات القياسية السورية لمياه الصرف المعالجة لأغراض الري (٢٠٠٥) مؤتمر الأصحاب البيئي ، دمشق ، سوريا . وزارة الزراعة والري (١٩٩١). تقرير الموازنة المائية - المرحلة الثالثة ، الكتابة ، المجلد الثالث ، بغداد.

Al-Zubaidi . A.H. (1980). Cation exchange characteristics of alluvial soil of Iraq. J. of Agric. Sci. 15 : 60-78.

Ayers ,R. S. and D. W. Westcot.(1985). Water for agriculture . Irrigation and Drainage paper (29 Rev.I ). FAO , Rome ,Italy.

Bernstien, L. and L. E. Francois. (1975). Effects of frequency of sprinkling with saline waters compared with daily drip irrigation, Agron. J. 67:185-190.

Bouwer, H . and E. I . Membrs (1987) . Quality requirement for irrigation with sewage water . Journal of irrigation drawing . Engineering , 113(4): 516-536.

FAO .(1973) . Irrigation ,Drainage and salinity .Hutchinson & CO. Ltd. ,London

Hynes , H. B. N. (1978). The biology of polluted water Liver pool .Univ. press p:4.

Jackson , M. L. (1958) . Soil chemical analysis . Prentic –Hall In. Englewood ,cliffs .New Jersey.

Klute, A.,(1986) Method of soil analysis. Agronomy No. 9 Part (1) 2nd edit.

Kovda ,V.(1973).Irrigation drainage and salinity (ed).An international source book. FAO/UNESCO publication.

Kovda, U. A. (1975). Introductory report of Irrigation and soil salinity (USSR), Academy of Scientific Research and Technology , Cairo, Egypt (1976).

Page , A. L. ; R. H. Miller and D. R. Kenncy .(1982) . Method of soil analysis .Part 2 Agronomy 9

Pal B and Tripathi B R (1982) Effect of EC and SAR of water on wheat and barley grown on different textured soils. J. Indian Soc. Soil Sci. 30, 421-423 .

Richards, A. (1954) .Dignosis and improvement of saline and alkali soils. Agric. Hand book No.60 .USDA Washington, USA.

Rijtema, P.E. (1981).Quality standers for irrigation water . Acta Hort. 119.P:25-35.

Sharma, R.K. (1979). A text book of Hydrology and water resources. Dhan Pai Rai . 7 Sons . Delhi-Jull , under p:614-632.

**QUALITY EVALUATION OF INDUSTRIAL WASTE WATER OF NORTH REFINERIES COMPANY / BAIJI AND ITS EFFECT ON SOME CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL**

Jassam S. J. Al-Juburi

Adnan Ali Mahdi

**Abstract**

The objective of this study is to evaluation, classification and test the suitability of industrial wastewater to the North Refineries Company / Baiji for agricultural purposes, and for that have been identified three different locations within the region adjacent to the North Refineries Company / Baiji to study the effect of the quality of wastewater for the company in the chemical properties of soils affected and irrigated this water. six soil profiles were selected, three of which are irrigated with water or affected by industrial effluents and three others nearby and left without irrigation. Were collected models of soils and water for the purpose of analysis, has shown chemical analysis of water quality that the products of industrial wastewater in the assembly sites (site II and III), and according to the classification of united state salinity laboratory ( U.S.S.L. ). was of the type C3-S1 which is water with high salinity, which caused problems of intermediate use. The water reaches the president of the industrial wastewater (site I) was of the type C4-S1, one of the items prohibited use in irrigation. The order of the rule of positive ions in industrial wastewater as follows (Na> Ca> Mg> K) There has been a rise in water content of Na ranging from 48-65% rate of positive ions in the water and exceeded the rate in the waters of the Hungarian President of wastewater industrial (65%) critical limit of 60%, which makes it unfit for agricultural purposes, except in the case of the existence of conditions puncture good, and the arrangement of sovereignty to the negative ions is the rule of SO<sub>4</sub> ions, followed by chlorides and bicarbonates, it appeared that the content of industrial wastewater from SO<sub>4</sub> was high and ranged between 5.20-7.81 mmol L<sup>-1</sup>

It has exceeded the allowed values of water for irrigation, which range between 0.00-4.50 mmol L<sup>-1</sup>. The analysis of soil have shown that the use of industrial wastewater for irrigation has led to an increase in the values of electrical conductivity and the concentration of Na ions and SO<sub>4</sub> in the soil. The irrigation soils this water to increase the content of the soil organic matter and the capacity of cation exchange (CEC) compared with non-irrigated soils .