

## إختبار كفاءة نبات القصب في المعالجة الأولية للمياه الملوثة

مازن نزار فضل السنجري

كلية البيئة ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

( تاريخ الاستلام: ٢٠ / ١٠ / ٢٠٠٩ ---- تاريخ القبول: ١٤ / ٢ / ٢٠١٠ )

### الملخص

درست كفاءة نبات القصب *Phragmites australis* في وادي الخراز لاحتواء الملوثات وتنقية مياه الفضلات. يبلغ طول الوادي حوالي ١٥ كم ويصل أعلى تصريف إلى ٧٢م<sup>٢</sup>/ثا وبمساحة حوض تصل الى 11.64 كم<sup>٢</sup>. يستقبل الوادي مياه الأمطار وما تجرفه معها من سطح التربة بالإضافة لمياه الصرف الصحي والمطروحات الزراعية والخدمية كذلك الفضلات الصلبة. تم اختيار موقعين المسافة بينهما ٢ كم تقريباً داخل موقع الجامعة، أوضحت النتائج بأنه هناك اختلاف كبير في تركيز العناصر في كل من الماء والنبات والتي انخفضت وبشكل معنوي وملحوظ جداً بين الموقعين، حيث كانت قيمة الازالة للحمل العضوي (33.3%) صيفاً و(٣٣,٦) شتاءً، كما كان الانخفاض جلي صيفاً للمغذيات إذ وصلت نسبة الازالة للفوسفات إلى (٧١%) والنترات (٦٨,٥%)، كما أثبتت الدراسة أن لنبات القصب قدره فائقة على احتواء العناصر الثقيلة من المياه، إذ ارتفع تركيز الكاديوم في اوراق نبات القصب من (٠,٠٨٥) ملغم /لتر في الموقع الاول ليصل الى (0.162) ملغم/لتر في الموقع الثاني أما عنصر النحاس فقد ازداد من (0.064) ملغم /لتر في الموقع الاول إلى (0.088) ملغم/ لتر في الموقع الثاني في حين لم تسجل للخصائص قيم محسوسة داخل أنسجة نبات القصب في الموقع الأول وظهر بتركيز (0.013) ملغم/ لتر في الموقع الثاني، إن ميكانيكية احتواء العناصر من قبل نبات القصب اعتمدت على أمور عدة أهمها درجة الحرارة وذلك لما لها من تأثير على الفعاليات الفسلجية للنبات والذي بدوره ينعكس على عمليات الأيض وسحب العناصر.

### المقدمة :

الثقيلة والنظائر المشعة والملوثات العضوية وغيرها تعد ظاهرة تراكمية وميل طبيعي في النباتات لاحتواء العناصر الثقيلة دون ظهور أعراض سمية عليها، ومن هذه العناصر التي تتراكم (فلزات وأشياء فلزات) ما هو معروف دورها الفسيولوجي في النبات مثل النحاس Cu والحديد Fe والموليبدينوم Mo والنيكل Ni والزنك Zn، ومنها من لم يعرف له وظيفة فسيولوجية مثل الكاديوم Cd والرصاص Pb والكوبلت Co والسلينيوم Se والألومنيوم Al والزنك Hg والكروم Cr والزرنيخ As وغيرها. وتعد أيونات الفلزات وأشياء الفلزات مجموعة من الملوثات البيئية غير القابلة للتغير والناجمة عن النشاط البشري صناعياً كما وتعد الفصيلة الصليبية *Brassicaceae* من أكبر الفصائل التي تنتمي إليها نباتات كثيرة ذات قابلية التراكم العالي من العناصر الثقيلة، حيث تضم هذه الفصيلة ما لا يقل عن ١١ جنساً و 87 نوعاً، منها 7 أجناس و 72 نوعاً تراكم النيكل، و 3 أجناس تضم 20 نوعاً تراكم الزنك [3]. أن هذا الأسلوب يعطي فرصة لإعادة استخدام مياه الفضلات وهذا ما لا بد من التوجه له في هذا البلد، حيث شح المياه وقلتها وعدم تناسبها مع التزايد السكاني والاحتياجات المختلفة يوجب الاتجاه نحو تدوير المياه والاستفادة منها إذ ان اغلب مياه الفضلات المطروحة إلى النهر غير معالجة وهي بذلك عبء ثقيل على نهر دجلة مسببة تلوث في عدة مواقع، عليه جاءت فكرة البحث لتسلط الضوء على طريقة بسيطة، غيرمكلفة وفعالة جداً في التقليل من مستويات التلوث كمعالجة اولية للمياه قبل طرحها الى النهر والذي يعد المصدر الوحيد لمياه الشرب في مدينة الموصل.

### المواد و طرائق العمل :

المعالجة البيولوجية Bioremediation بالمفهوم البيئي تعني استخدام الكائنات الحية ذات القدرة على خفض مستويات التلوث عن طريق عمليات حيوية - افضية من قبل الكائن الحي المستخدم للتقليل من التلوث وحسب قدرة الكائن، وقد تم اختيار وادي الخراز في هذه الدراسة، إذ يبلغ طول الوادي ١٥ كم ويصل تصريفه إلى ٧٢م<sup>٢</sup>/ثا بمساحة حوض تصل الى ١١,٦٤ كم<sup>٢</sup> [16].

المعالجة النباتية Phyto-remediation هي شكل من اشكال المعالجة البيولوجية وتعني استخدام نباتات معينة لها القدرة على التقليل من مستويات التلوث عن طريق آليات افضية معينة يقوم بها النبات تؤدي الى ازالة او حجز او تحليل الملوثات المختلفة، أما مصطلح Myco-remediation فيعني استخدام الفطريات في مجال معالجة البيئة الملوثة وتكمن اهمية الفطريات بقدرتها الانزيمية العالية والتي تمكنها من تحليل مادة السليلوز الموجود في بقايا النباتات والاوراق عن طريق افرازها انزيم السليلوليز وبهذا تتميز عن البكتريا بقدرتها التحليلية العالية [21].

إن أصل كلمة Phytoremediation هي من Phyto وتعني نبات و remediate وتعني التصحيح أو العلاج، وهي من التكنولوجيا الحيوية للنباتات الخضراء التي تستخدم لتنظيف الملوثات في البيئة. إن فكرة استخدام النباتات ذات القابلية على سحب وتجميع الملوثات ظهرت لأول مرة على حيز التطبيق عام ١٩٨٣ رغم معرفة هذا المفهوم منذ فترة طويلة وبعد مجال استخدام النباتات في معالجة المياه والأراضي الملوثة في الوقت الحاضر أكثر إتساعاً ليشمل جميع العمليات التي تستخدم فيها النباتات بهدف احتواء (عزل) أو ازالة الملوثات. إن تغيير حركة والملوثات غير العضوية مثل العناصر

اختير موقعان على بعد ٢ كم تقريبا ضمن منطقة غزيره بنمو نبات

القصب ضمن وادي الخرازي (صورة ١ و ٢) .



صورة رقم (٢)

صورة رقم (١)

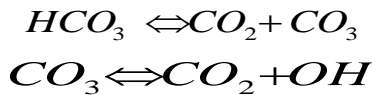
### النتائج والمناقشة :

#### ١. درجة الحرارة

يبين الجدول (١) نتائج فحوصات الماء للموقعين المدروسين خلال مدة الدراسة وعند النظر الى تغاير تركيز العناصر مع تغير درجة الحرارة خلال مدة الدراسة نجد ان هناك تباين واضح في تركيز الملوثات، ويرجع سبب ذلك إلى تأثير درجات الحرارة وبشكل مباشر على العمليات الفسلجية للنباتات والكائنات الحية بشكل عام، إذ تزداد فعالية الأنزيمات والفعاليات الفسلجية بارتفاع درجة الحرارة ولحد معين [19].

#### ٢. الأس الهيدروجيني

يتبين من الجدول (١) انه هناك اختلاف في قيمة الاس الهيدروجيني pH والتي تتأثر بالعديد من العوامل اهمها استهلاك غاز ثنائي اوكسيد الكربون في عملية البناء الضوئي وان هذا سيؤدي الى استمرار تفكك ايونات الكربونات والبيكارونات لتعطي ايون الهيدروكسيد وغاز ثنائي اوكسيد الكربون كما موضح في المعادلات التالية :



والذي بدوره سيؤدي الى رفع قيمة الاس الهيدروجيني نهارا ويحدث العكس ليلا [9]. أن عملية انخفاض الأس الهيدروجيني تقلل من ادمصاص العناصر الثقيلة وتزيد تركيزها في المياه [14]. ولقد سجل ارتفاع بسيط في قيم الاس الهيدروجيني خلال مدة الدراسة وقد يعزى للفعاليات الفسلجية لنبات القصب في تقليل الحمل العضوي اضافة الى استهلاك غاز ثنائي اوكسيد الكربون اثناء عملية البناء الضوئي [15].

#### ٣. التوصيلية الكهربائية

وعلى العكس فان معظم المتغيرات المقاسة، فقد ارتفعت قيم التوصيلية الكهربائية في الموقع الثاني خلال مدة الدراسة وقد يرجح سبب الارتفاع

أجريت الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لعينات المياه بالطرق التقليدية المتبعة وكما مثبت في وكالة صحة المجتمع الأمريكية [7] .

- تقدير بعض العناصر المعدنية الصغرى والثقيلة لعينات الماء

قدرت وفقاً للطريقة المذكورة في [7] حيث اخذ حجم 50 مل من النموذج في قده وأجريت عملية الهضم بإضافة 5 مل من حامض النتريك المركز ثم وضعت فوق صفيحة حارة (Hot Plate) وبيخر وقبل الجفاف يضاف إلى كل عينة 5 مل من حامض النتريك المركز مع مراعاة وضع زجاجة ساعة (Watch glass) واعيد التبخير حتى الجفاف والحصول على راسب ملون، اذيب الراسب في 1-2 مل من حامض النتريك وتغسل جوانب القده بالماء المقطر الخالي من الايونات و كذلك زجاجة الساعة، يسخن ويرشح المحلول ويكمل إلى 50 مل من الماء المقطر الخالي من الايونات ويصبح المحلول جاهزا للقياس. قيست العناصر Pb, Cd, Cu وذلك باستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري بعدها تم إيجاد تركيز كل عنصر بوحدة ملغم/ لتر.

#### - تقدير العناصر المعدنية الصغرى والثقيلة لنبات القصب.

تم جمع النموات الحديثة لنبات القصب *Phragmites australis* جففت العينات في فرن بدرجة حرارة 70م لمدة 48 ساعة ثم طحنت واخذ 0.5غم من المادة الجافة في قده وأجريت عليها عمليات الهضم باستخدام حامض الكبريتيك والنتريك والبركلوريك بنسبة ٢:١:١ على التوالي لمدة تتراوح من 3.5 الى ٤ ساعة ، مع مراعاة تغطية العينات وإكمال الحجم إلى 50مل بالماء المقطر وحسب طريقة [7] ، وتم تقدير تركيز كل من Pb, Cd, Cu بجهاز مطياف الامتصاص الذري. ومن خلال المنحني القياسي لكل عنصر يمكن إيجاد تركيز كل عنصر من خلال المعادلة الخاصة بكل عنصر والتعبير عن التركيز بوحدة ملغم / كغم وزن جاف [22] .

في تركيب الاحماض النووية وفي تركيب الاديونسين ثلاثي الفوسفات ATP، والتي تعد حوامل الطاقة [18]. يلاحظ من الجدول بان قيم النترات والفوسفات قد انخفضت بشكل ملحوظ اذ وصلت نسبة الازالة الى (٦٨ و ٧١)% على التوالي، وذلك بسبب استهلاك المغذيات من قبل النباتات المائية لعمليات النمو والايض، كما يلاحظ ارتفاع تراكيز الفوسفات في مياه الوادي وقد يرجع سبب ذلك الى دخول هذا العنصر في التركيب الكيميائي للمنظفات بشكل كبير والتي تطرح في مياه الفضلات المنزلية [1].

#### ٧. العناصر الثقيلة

شهدت قيم العناصر الثقيلة انخفاض ملحوظ بين الموقعين الاول والثاني خلال مدة الدراسة اذ وصلت نسب الازالة الى (٨٣%، ٦٩%)، و٨١% لعناصر الكاديوم والنحاس والرصاص على التوالي. ويعود الفرق في التركيز الى نشاط نبات القصب، اذ توجد اليات مختلفة لسحب العناصر الثقيلة من المياه الملوثة [17]، وفيما يخص الدراسة الحالية فان الالية الاكثر ترجيحاً هي عملية الاستخلاص النباتي phyto-extraction بواسطة الجذور التي يتم من خلالها امتصاص العناصر ليتم بعدها الفعل الانزيمي ومن ثم عملية التثبيت النباتي phyto-stabilization [12]، [13] ويبدو هذا واضحا في نبات القصب اذ اثبتت النتائج تراكم العناصر المقاسة في انسجة النبات (جدول ٢) اذ بلغت نسبة الكاديوم حوالي اربعة اضعاف قيمة في عينات الماء للموقع الثاني واكثر من ضعف التركيز بالنسبة للنحاس وقد يعود سبب ذلك إلى قدرة النبات على إدخال العناصر السامة ضمن مركبات تسمى المخليبات النباتية والتي تكون غنية بمادة السستين Cysteine الذي يدخل في تركيبه الكبريت في ربط العنصر السام عن طريق مجموعة السلفهيدريل SH- [4]، ولم يظهر النبات فعالية تذكر بالنسبة لعنصر الرصاص، كما بين النبات وجود تراكم لعنصر الخارصين اذ وصل تركيزه إلى (1.187) ملغم/لتر في أنسجة نبات القصب. وان نتائج الدراسة الحالية تطابق ما توصل اليه (الارياي، ٢٠٠٢) عند دارسته لكفاءة نبات القصب في اختزال الملوثات والذي توضح قدرته على اختزال الملوثات الفيزيائية والكيميائية ومن ضمنها العناصر الثقيلة حيث كانت نسبة الازالة لعناصر الكاديوم والنحاس (٥٢،٤٦، ٥٢،٢٧%) على التوالي، أما بالنسبة للرصاص فلم تكن هناك قيم محسوسة داخل النبات في الموقع الأول في حين وصل تركيزه إلى (٠،٠١٣) ملغم/لتر في الموقع الثاني وهذا يؤكد كفاءة نبات القصب على اختزال الملوثات وقد تعود مقدرته الاختزالية إلى اختيارية النبات في أخذ العناصر وهذه بدورها تعتمد على تركيز وخواص البروتينات الناقلة والغشاء البلازمي، حيث أن عملية النقل للمعادن تعتمد على الايون المعني ثم الارتباط به ونقله خلال الغشاء البلازمي من خلية إلى أخرى.

الى دور النبات في تحليل المركبات الحاوية على العناصر المعدنية بعملية الـ Phyto-degradation التي هي واحدة من الاليات المعروفة في مجال معالجة مياه الفضلات باستخدام النباتات [8] ان عملية التحلل هذه ستؤدي الى تحرر المعادن بشكل ايونات ذائبة والتي لها القدرة على نقل الكهربية وبالتالي ترتفع قيم التوصيلية والتي تعتمد على تركيز ونوعية الايونات الذائبة في الماء [6].

#### ٤. الأوكسجين المذاب

كما تم تسجيل ارتفاع في قيم الأوكسجين المذاب بين الموقعين خلال مدة الدراسة، حيث أن العلاقة بين تركيز الأوكسجين ودرجة الحرارة عكسية، إذ إن انخفاض تركيز الأوكسجين في الموقع الأول قد يعزى إلى ارتفاع تركيز الحمل العضوي المستهلك له [2]، وهذا يتفق مع ما بينه [5] بان تركيز الأوكسجين المذاب في نهر دجلة ينخفض عند امتزاجه مع مياه النهر الخوصر الغنية بالمواد العضوية، وعند تحديد كمية المادة العضوية بدلالة المتطلب الحيوي للاوكسجين يتبين ارتفاعه في الموقع الاول خلال مدة الدراسة، وشهد نفس المؤشر انخفاض ملحوظ في الموقع الثاني لاستهلاك الحمل العضوي بعملية الـ phyto-degradation والتي يعتمدها جذر النبات في تقليل المادة العضوية والتخلص منها [8] وهذا يتفق مع ما وجدته [1] من انخفاض في مستوى الحمل العضوي بفعل فعاليات النبات عليه، تراوحت نسبة إزالة المادة العضوية بين (٣٣،٣-٣٣،٨%) خلال مدة الدراسة وهي نسبة إزالة لا بأس بها كمعالجة اولية لمياه الفضلات من دون أي كلفة تذكر.

#### ٥. العسرة

وشهدت قيم العسرة ارتفاع في الموقع الاول خلال مدة الدراسة وقد يرجع سبب هذا الارتفاع الى وجود الايونات المعدنية المتعددة التكافؤ القادمة من مصادر مختلفة اضافة الى طبيعة المنطقة الجيولوجية [16]، تشير النتائج الى انخفاض العسرة بنسبة تراوحت بين (٦،٨- ٥٣،٠)% وسبب الاختلاف هو الفروقات في درجات الحرارة والتي تؤثر على العمليات الفسلجية للنبات اذ يتم سحب الأملاح والعناصر عن طريق الاستخلاص للنبات او التراكم Phyto-accumulation & Phyto-extraction وبالتالي امتصاص هذه الاملاح كمغذيات [20]، إن الانخفاض يشمل العسرة المؤقتة لاستهلاك CO<sub>2</sub> وترسيب CaCO<sub>3</sub>، أما العسرة الدائمة فيتم استهلاك الكبريتات والكلوريدات والنترات بشكل عسرة دائمية من قبل النبات.

#### ٦. المغذيات (النترات والفوسفات)

إن من أهم المخصبات المساعدة على نمو النباتات المائية هي النترات والفوسفات. إن زيادة المركبات النايتروجينية في المياه مع وجود الفوسفات تؤدي الى ازدهار النمو [11]، علماً أن وجود الفوسفات لوحده لا يحفز نمو النباتات المائية [10]، وتزداد أهميته كونه يدخل

جدول (١) نتائج فحوصات المياه

فصل الشتاء		فصل الربيع		المتغيرات
الموقع الثاني	الموقع الاول	الموقع الثاني	الموقع الاول	
٧,١	٦,٩	٧,٦٥	٧,٢٧	الاس الهيدروجيني pH
٧٦٠	٥٨٠	٨١١,٨٩	٦٩٨,٤	التوصيلية الكهربائية Mmhos/cm
٥,٨	٤,٤	٥,٢	٣,٢	الاوكسجين المذاب DO
٢٣	٦٨	٤٠	١٢٠	المتطلب الحيوي للاوكسجين BOD <sub>5</sub>
٢١٠	٢٤٤	١٥٢	٢٨٦	العسرة الكلية TH
٩٤	١٢٣	٨٠	١٦١,٦	عسرة الكالسيوم Ca H
١١٦	١٢١	٧٢	١٢٤,٤	عسرة المغنسيوم Mg H
0.14	0.53	0.52	0.76	النترات NO <sub>3</sub>
2.0	4.1	1.5	2.1	الفوسفات PO <sub>4</sub>
40	48	54	74	الكاديوم *Cd
27	39	40	68	النحاس *Cu
10	23	36	44	الرصاص *Pb

- جميع القيم مقاسة بوحدة ملغم / لتر عدا ما مؤشر اذاه .
- لم يكن بالإمكان قياس تركيز الخارصين في عينات المياه لأسباب فنية .
- العناصر الصغرى مقاسة بوحدة ppb .

جدول (٢) تركيز العناصر الصغرى المقاسة في نبات القصب

الموقع	الكاديوم Cd	النحاس Cu	الرصاص Pb	الزئبق Zn
الموقع الاول	0.085	0.046	0.00	0.526
الموقع الثاني	0.162	0.088	0.013	1.187

- العناصر مقاسة بوحدة mg/l

#### الاستنتاجات :

١. استخدام النباتات وخصوصاً نبات القصب لمعالجة المياه الملوثة من مصادر المختلفة وتعد هذه معالجة أولية بسيطة غير مكلفة .
٢. تطوير كفاءة النباتات في قابلية امتصاص وتراكم الملوثات العضوية والمعدنية باستخدام تقنيات الهندسة الوراثية .
٣. اختبار كفاءة بعض الكائنات الحية مثل الفطريات في عملية معالجة مياه الفضلات وتحليل المادة العضوية لما تمتلكه من انزيمات فعالة .

١. يعتبر نبات القصب دليل بايولوجي لوجود مياه غنية بالمواد العضوية والمغذيات .
٢. من خلال النتائج التي تم الحصول عليها يمكن القول ان نبات القصب القدرة على تقليل مستويات التلوث العضوي والتلوث بالعناصر الثقيلة.

#### التوصيات :

##### المصادر:

- ٤- الوهبي، محمد بن حمد (2006) المخلفات النباتية والعناصر الثقيلة . المجلة السعودية للعلوم البيولوجية ، مجلد ١٣ (٢) ٤٣-٥٣ .
- ٥- طليع ، عبد العزيز يونس ؛ الفزاز ، خالد لقمان ؛ خليل ، محمد علي وسليم ، محمد مسلم (1994) دراسة تلوث مياه نهر الخوصر وتأثيره في نوعية مياه دجلة . مجلة هندسة الرفادين 2 (3) : 56 - 45
- ٦- عفيفي ، فتحى عبد العزيز (٢٠٠٠) دورة السموم والملوثات البيئية في مكونات النظام البيئي . دار القجر للنشر والطباعة ، القاهرة.

- ١- الأرياني ، عادل قائد (٢٠٠٥) تقدير بعض العناصر الصغرى والثقيلة في مياه وترب ونباتات مجاري مدينة الموصل وتحديد كفاءة زهرة الشمس في إزالتها. أطروحة دكتوراه - كلية العلوم - جامعة الموصل .
- ٢- الشواني ، طاؤوس محمد (2001) دراسة بيئة ومايكروبيولوجية لنهر الزاب الأسفل في منطقة التون كوبري في الحويجة / محافظة التأميم ، رسالة ماجستير - كلية التربية/ نبات - جامعة تكريت.
- ٣- الوهبي، محمد بن حمد (٢٠٠٧) ظاهرة تراكم العناصر الثقيلة في النباتات . المجلة السعودية للعلوم البيولوجية ، مجلد ١٤ (٢) .

- 16- Mustafa M. H. (2009) Tigris River Grey Water, Sources, Impact and Suggested Water Treatment Planets. 1st Scientific and Environmental Conference, March 30-31 2009, College of Environmental Science and Technology, The University of Mosul, Iraq
- 17- Prasad M. and Freitas H. (2003) Metal hyper-accumulation in plants – Biodiversity perspective for phyto-remediation technology. Electronic Journal of Biotechnology ISSN : 0717-3458, Vol.,No.3.
- 18- Rynolds. C.S. (1978). Phosphorus and eutrophication a personal review. Ciba foundation symposium 57 (new series) : 201-228
- 19- Schulze E.; BECK E.& Hohenstein K,(2002) Plant Ecology. Translated by Lawlor k. & lewlord D., Spektrum Akademischer verlay GmbH, Heider bery Germany , P.692.
- 20- Shroder, P.; Avino, J.; Azaizeh, H.; Goldhirsh, A. ; DiGregorio, S.; Komives, T; Langergraber, G.; Lenz, A.; Maestri , E.; Ranelli, A.; Sebastiani, L; Smarck, S.; Vanek, T; Vuilleumier, S.; and Wissing F. (2007) Using Phytoremediation Technologies to Upgrade Wastewater Treatment in Europe. Env. Sci. Pollut. Res. 14(7) 490-497 .
- 21- Singh, H. (2006) Myco-remediation. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken. New Jersey. 592p.
- 22- Willey N. (2007) Methods in Biotechnology, phyto-remediation Methods and Reviews. Humana press Inc. 999 River view drine, suite 208, suite 208 T-tana, New jersey.
- 7-APHA, AWWA , (1998) Standard Methods for the Examination of water and wastewater. American Public Health Association .
- 8- Belz, Kelly E. (1997), Phyto-remediation orenriew rirginra, U.S.AP. G., Ralinda R. Miller (October 1996) Ground water Remediation Technologies Analysis center , <http://www.gwrae.org>
- 9-Glodman , C.R. and Horne , A.J. (1983) Limnology . McGraw- Hill , Int. co . New York
- 10- Graneli, E. (1984). Algae growth potential and limiting nutrients for phytoplankton production. Limnological 15(2) : 563 – 569
- 11- Ittekkot, V.; Humborg, C. and Schafer, P. (2000).Hydrological alterations and marine biogeochemistry. American Institute of Biological science , vol. 50(9) : 776-782
- 12- Kresitadze. G et al., (2006) Biochemical mechanisms of Detoxification in higher plants, sprinter, printed in Germany.
- 13- Lasat M. (2002) Phyto-extraction of toxic Metals, A review of Biological Mechanisms. Journal of Environmental Quality 3/ : 109-120.
- 14- Lone M. I.; Zhen HE; Stoffella P.J. Yang X. (2008) Phyto- remediation of Heavy Metal Polluted Soils and Water: Progresses and Perspectives . Jou. Of Zhejiang Univ Sci B 9(3) : 210-220 .
- 15- Mackova M., Dowling D. & Maccki T. (2006) Phyto-remediation Rhizo-remediation. springer 3300 AA Dordrecht, The Nether Lands.

## The Efficiency of *Phragmites australis* in Wastewater Pretreatment

Mazin Nazar Fadhel AL- Sanjari

College of Ecology , The University of Mosul , Mosul , Iraq

(Received: 20 / 10 / 2009 ---- Accepted: 14 / 2 / 2010)

### Abstract

The Efficiency (adequacy) of *Phragmites australis* grown in Wadi Al-Kharazi duct for comprehending contaminants and purifying sewage water has been illuminated.

This duct is about 15 km long with maximum discharge limits approaching  $72 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , while it's catchments area approximates  $11.64 \text{ km}^2$ . The duct receive rain water engulfing what's in it's way of particles and impurities from soil surface, besides sanitary , municipal agricultural waste water in addition to solid wastes.

Two locations had been chosen 2 km away from each other of about 2 km apart ere chosen within the university campus. Results showed high difference in elements concentration in water and plant between the two sites obviously and significantly, where percentage of organic load removal was 33.3% in summer and 33.6% in winter, as well as a decline in nutrients amounts was so clear with removal percentage of about 71% for  $\text{PO}_4$  and 68.5% for  $\text{NO}_3$ .

This study also certifies the high ability of *Phragmites* to uptake heavy metals from water, the recorded concentration of cadmium in *Phragmites* leaves was 0.085 mg/L in the upper stream site and rose up to 0.162 mg/L in the down stream site , while copper concentration reached 0.088 mg/L in site 2 where it was only 0.064 mg/L in site 1, as for lead no susceptible amount encountered within plant tissues in site 1 but in site 2 lead concentration was 0.013 mg/L .

The mechanism of holding elements by plant tissues depend on many things apriority for temperature where it is in the top of the list as a consequence of it's high impact upon plant physiological actions which reflected by itself on metabolism and elements removal