

بعض المآخذ على المعالجة بالتقنيات النباتية:

- 1- انها ابطأ من معظم طرق المعالجة الاخرى وتعتمد على المناخ.
- 2- التلوث المعالج يجب ان يكون على عمق قليل.
- 3- قد يتطلب اضافة مغذيات ونقل كميات كبيرة منها يكون محدود.
- 4- الموقع الملوث يجب ان يكون تحت السيطرة حيث ان بعض النباتات قد تكون سامة للانسان والماشية.
- 5- المعادن العالية وتركيز بعض الملوثات قد تكون سامة لبعض النباتات رغم وجود بعض النباتات التي تتحمل سمية عالية.
- 6- قد تنتقل الملوثات الى المياه الجوفية او تتراكم في الحيوانات.
- 7- مواقع التلوث المختلطة العضوية وغير العضوية قد تتطلب استخدام اكثر من وسيلة من وسائل المعالجة بالتقنيات النباتية.

Effect of Root Exudation on Phytoremediation تأثير نضح الجذور في المعالجة النباتية

المعالجة الحيوية او النباتية في منطقة الريزوسفير او ماتسمى الترشيح الجذري يتطلب أن تكون الملوثات في منطقة الجذور أو بالقرب منها. فالنباتات تطرح او تطلق حوالي من 10 إلى 20 في المائة من إجمالي الكربون خلال عملية التمثيل الضوئي الى التربة. الكتلة الحيوية وافرازات الجذور تكون غنية بكميات كبيرة من الجزيئات العضوية القابلة للتحلل التي تحفز النمو الميكروبي في التربة والتي تعمل على التكسير الحيوي لهذه المركبات العضوية وهذا التنوع في الاحياء المجهرية يمكن أن تصل إلى 100 مرة اكثر من التربة العادية. ويبدو أن هذه المنطقة ذات التركيز الميكروبي العالي وموقع الإطلاقات العضوية من النباتات تزيد من معدلات إزالة مجموعة واسعة من الملوثات البيئية، بما في ذلك المذيبات الكلورية، والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات، ومبيدات الآفات فالنخر الذي يحدث في الجذر يعتمد على رطوبة التربة، او على المغذيات في التربة او بكمية المياه الجوفية المتذبذبة.

افرازات الجذر هي الرابط بين النباتات والبكتيريا التي تؤدي إلى تأثير الريزوسفير وهذه الافرازات تعتمد على كثير من العوامل منها هي:

- 1- نوع وكمية افرازات الجذر تعتمد على أنواع النباتات و تطورها.
- 2- نوع افرازات الجذر يمكن أن تؤثر على الفايكتوريميديشن من خلال التفاعل بين النباتات والكائنات الدقيقة في التربة
- 3- إن انحلال الهيدروكربونات المتأثرة بالنباتات التي تنضح المركبات العضوية من خلال جذورها، تتأثر بوفرة أو تنوع أو نشاط الاحياء المحطمة للهيدروكربونات الموجودة في المنطقة المحيطة بالجذور
- 4- زيادة تكسير الهيدروكربون في النظم البيئية تعمل على زيادة في أعداد البكتيريا
- 5- الجذور نفسها تشجع النشاط الميكروبي في منطقة الريزوسفير وذلك بتوفير مصدر الكربون العضوي، وزيادة مساحة السطح من قبل الميكروبات، وتهوية التربة لضمان عملية التكسير بالقرب من منطقة الجذر.

الافرازات الجذرية تعمل على تحسين:

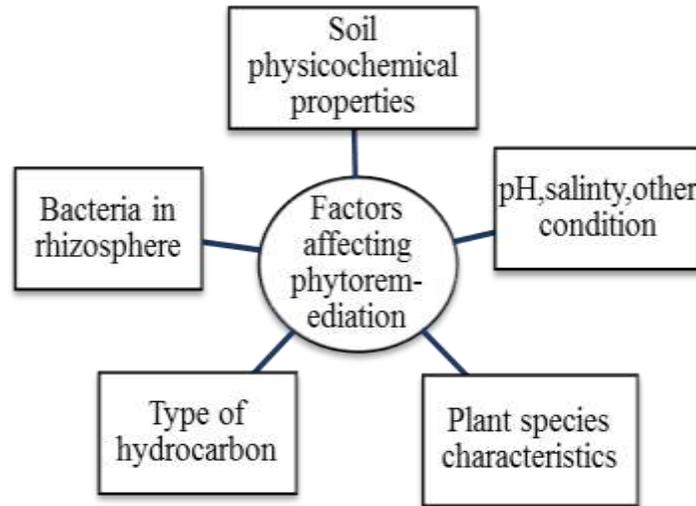
- 1- التكسير الحيوي للمركبات العضوية بواسطة الاحياء مثل ثنائي الفينيل متعدد الكلور والهيدروكربون المشبع بالهيدروجين.
- 2- زيادة التحلل البيولوجي لهذه المواد الكيميائية.

Factors Affecting Phytoremediation

العوامل البيئية المؤثرة على المعالجة النباتية

تختلف فعالية المعالجة النباتية في ظروف بيئية مختلفة، بما في ذلك الخصائص الفيزيائية الكيميائية للتربة ودرجة الحموضة ومحتوى المادة العضوية. تأثير إنتاجية النبات فضلا عن مستعمرات ونمو الكائنات الحية الدقيقة في منطقة الريزوسفير على التوافر البيولوجي للملوثات الهيدروكربونية وتقلبات درجة الحرارة الموسمية. هناك مجموعة من الظروف البيئية يمكن ان تؤثر على الية المعالجة النباتية. كما يتأثر تكسير

الهيدروكربونات بخصائص انواع النباتات. اختيار النبات الذي يستطيع النمو في البيئة الملوثة بالهيدروكربونات وقدرته على التكسير من اهم الامور في التقنيات النباتية.



شكل يوضح العوامل البيئية المؤثرة على المعالجة النباتية

إن نجاح استخدام أنواع نباتية معينة في موقع واحد لا يضمن النجاح مع نفس النوع في مواقع أخرى، في مناطق مناخية أخرى ذات خصائص فيزيائية كيميائية مختلفة للتربة. وللخصائص الفيزيوكيميائية للتربة تأثير كبير على التسمم النباتي فيما يتعلق بالاحياء المجهرية، ونوع الغطاء النباتي الذي يمكن أن ينمو، ونقل الملوثات وتوافرها. توافر المواد الغذائية والملوثات، فضلا عن درجة حموضة التربة تؤثر على نوع من هو الغطاء النباتي التي يمكن البقاء على قيد الحياة في التربة. فإن مستوى الميكروبات لديه درجة حموضة مثلى تبلغ حوالي 7. ويعتمد تكسير معظم الملوثات العضوية في التربة على عوامل عديدة، منها امتصاص الملوثات والتوافر البيولوجي والتركيز والسمية والتنقل والوصول إلى المغذيات الأخرى. وفي نظام المعالجة النباتية، يتطلب التنفيذ النجاح إنشاء نباتات قادرة على النمو في التربة الملوثة. وقد تلوث التربة بملوثات مختلفة مثل المعادن والأملاح ومبيدات الآفات و/أو غيرها من مركبات النفط المختلفة، مما يؤدي إلى تعقيد وتسبب انتقائية في المعالجة النباتية، مما يؤدي إلى تكسير المركبات العضوية التي تكون أسهل في توفير الطاقة. في المعالجة النباتية التوافر البيولوجي للملوثات والكائنات الحية الدقيقة المرتبطة بها مهمة لمعالجة الملوثات في التربة. ولهذا السبب، فإن الميكروبات التي تتحلل في المقام الأول نوع واحد من المركبات العضوية قد

تؤدي أيضا إلى تحلل مركب ثان موجود بتركيزات منخفضة، مما يمكن أن يدعم النمو البكتيري. يعتمد التوافر البيولوجي للملوث على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للملوثات في التربة، الظروف البيئية، خصائص التربة، والنشاط البيولوجي. وعلاوة على ذلك، فإن الخصائص الكيميائية للتربة تؤثر بقوة على التوافر أو اعداد الميكروبات ونشاطها او فعاليتها مثل المعالجة النباتية كنتيجة الى سمية التربة. الأحماض، والمعادن الكادميوم والرصاص تمتص من جزيئات التربة، وبالتالي زيادة توافرها ليقوم النبات بسحبها وامتصاصها الى داخل النبات. مثلا، فإن إضافة بعض العوامل الى التربة قد يزيد أيضا من التوافر البيولوجي للملوثات العضوية المكسرة.

Fundamental and Applied Research اساسيات تطبيق البحوث

إن استخدام المعالجة النباتية في المجتمعات المحلية في أمر شاق. هناك معلومات تصميمية ارشادية بدائية للسيطرة على الغطاء النباتي والتآكل، وبعض المعلومات عن النباتات الأصلية والسكان الأصليين. ومع ذلك، لا يبدو أن هذه البيانات تغطي الكثير من المجتمعات المستدامة، ونادرا ما تكون هناك تحديد لمختلف أنواع النباتات المستخدمة في الغطاء النباتي. ومن المؤكد أنه ليس هناك ما يكفي من المعلومات لتحديد الرواد في المعالجات لمزارع الأشجار، ولكن في العديد من التطبيقات المحتملة ستكون الأعشاب الأرضية والمائية هي النباتات المختارة في عملية المعالجة والتي يجب النظر فيها بعناية في التصميم مع أساليب مثل زراعة النباتات الذكور فقط للقضاء بعد العلاج او المعاملة. وتعتبر عملية الايض للمركبات العضوية من قبل النبات عملية حيوية في مجال المعالجة النباتية من أجل الإدارة المستدامة للنفايات. الأيض يشير الى إزالة أو القضاء على السموم في عمليات التمثيل الغذائي، والتي تسمى مجتمعة نموذج " الكبد الأخضر". ولكي يحدث هذا التمثيل الغذائي، يجب أن تدخل المركبات إلى أنسجة النبات؛ وبالتالي يتم تناول امتصاص المركبات العضوية أيضا، عملية التمثيل الغذائي النباتية للمركبات العضوية يشارك العديد من العمليات مع وظيفة الكبد للتدييات، بما في ذلك: (1) القدرة على إزالة سموم الملوثات من البيئة (2) مسارات الأنزيمية محددة. (3) إزالة المركبات من العضيات الحساسة. التشابهات تمتد إلى نفس تركيب الإنزيمات المعنية.

الفرق الرئيسي في نهاية المطاف هو من التخزين الى الافراز في التدييات. لكي نفهم العمليات التي تحدث داخل النباتات المستخدمة في فيتوريميديشن يجب فهم المؤثرات البيئية المحيطة بالنباتات، يمكن الحصول على معرفة أفضل للآثار الإيكولوجية المحتملة. وعلاوة على ذلك، يمكن تطوير تطبيقات جديدة مع معرفة الأيض للنبات، ومن خلال تقنيات الهندسة الجزيئية. ينبغي أن ينتج عن ذلك نموذج جديد في عملية تكسير النبات للملوثات و المعالجة النباتية.