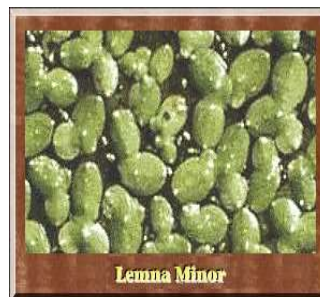


## الاهوار الطبيعية Natural wetlands

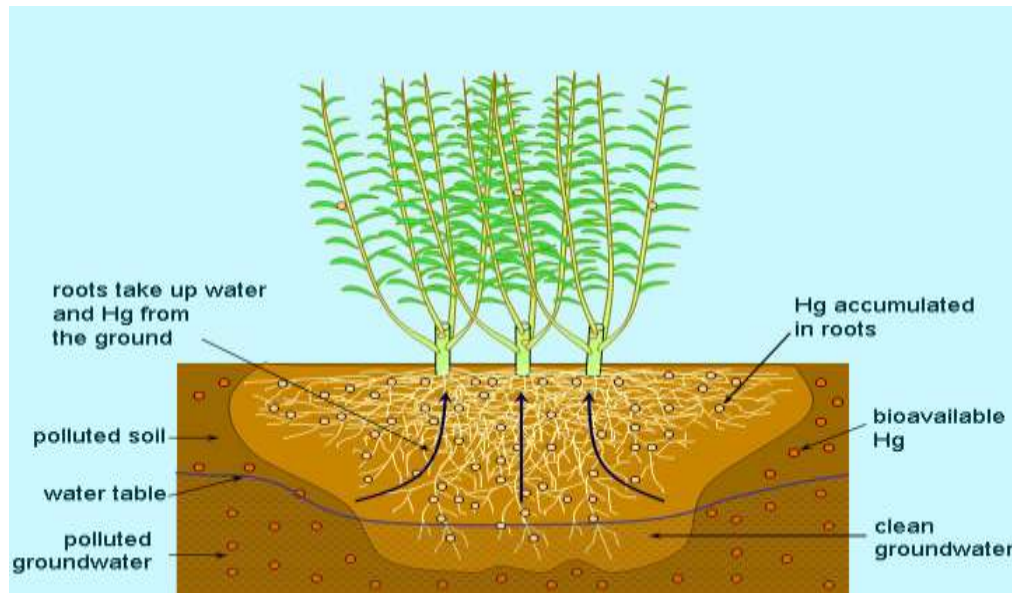
تعتبر الاهوار الطبيعية ذات اهمية كبيرة لابقاء التنوع الحيوي للنظام البيئي المائي وهي جزء من استراتيجية ادارة النظام البيئي الفعال وهناك اربعة مجموعات رئيسية من الاهوار الطبيعية هي:-

- 1- الاهوار الهامشية Fring wetlands وتتضمن المستنقعات المالحة salt marshes ومستنقعات جانب البحيرة التي تتدفق فيها المياه في اتجاهين متعاكسين / متأثرة بالمد القمري Launat tide و/او مد العاصفة.
- 2- اهوار الضفاف Riverine wetlands وهي تغطي السهول الفيضية وتتميز عادة بتدفق المياه باتجاه واحد .
- 3- الاهوار الانخفاضية Depressional wetlands مثل اخاديد المراعي التي تاخذ معظم مائها عادةً من مياه الامطار الجارية على السطح و/او المياه الجوفية المتسربة بدلاً من مسطحات المياه السطحية وبالتالي فان فترة بقاء المياه بها تكون اطول .
- 4- اراضي الخث Peatlands وفيها ايضاً تكون فترة بقاء الماء طويلة ولكن الخث المتراكم من تحلل الانسجة النباتية جزئياً يخلق نظام هيدرولوجي فريد يختلف عن انواع الاهوار الثلاثة السابقة.



## إدارة اراضي الفيضان Managment of flood lands

تخفض المواد الرسوبية المعدنية والعضوية وكميات من المغذيات التي تنقل عن طريق النهر اثناء الفيضان وذلك من خلال عملية الترسيب وتخفض كميات النتروجين عن طريق تنظيم مستوى الماء لتحضير تفاعلات عكس النتريجة denitrification خلال عمليات لاهوائية. ويمكن ايضاً استخلاص المركبات المذابة عن طريق النباتات ثم تزال من النظام النهري بالحصاد.



## السمات الاجتماعية والاقتصادية للتقنيات النباتية

### أولاً: فوائد تطبيقات التقنيات النباتية :

1- زيادة قدرة تشغيل الانظمة البيئية وبالتالي زيادة قيمة راس المال الطبيعي والخدمات الطبيعية التي تقدمها هذه الانظمة ككل . ان مصطلح خدمات النظام البيئي (ecosystem services) او الخدمات الطبيعية " Natural services" يعني الشروط والعمليات التي من خلالها تستمر حياة الانسان ، وهي نتيجة الدورة الطبيعية المعقدة التي توفرها الطاقة الشمسية مؤثرة على عمل المحيط الحيوي في عدد من الطرق المختلفة.

2- خدمات النظام البيئي تحافظ على التنوع الحيوي ونتاج سلع النظام البيئي مثل الغذاء والمواد الدوائية والصناعية والاليات الطبيعية والخشب.

3- حماية مستجمعات الامطار وتوفير بيئة للانواع البرية وتقليل التعرية والتاكل والمساهمة في تنظيف وتجديد الانظمة.

تعتبر النباتات جزءاً اساسياً من راس المال الطبيعي العالمي بسبب الخدمات التي تقدمها وتزداد قيمة الراس المال بزيادة قدرة الانظمة البيئية على العمل بكفاءة ومن اهم الفوائد التي تقدمها هذه الانظمة هي:

1- تنقية الهواء والماء

- 2- تخفيف الفيضانات والجفاف.
  - 3- ازالة السمية وتحليل النفايات.
  - 4- توليد وتجديد التربة وخصوبة الارض.
  - 5- نقل المغذيات.
  - 6- مكافحة الحشرات.
  - 7- انتاج كتلة حية Biomass من العناصر البسيطة خلال عملية التمثيل الضوئي.
  - 8- تخفيض درجة الحرارة وقوة الرياح وحركة الامواج .
- تعتبر تكنولوجيا استخدام النباتات احد التقنيات البيئية المنخفضة التكاليف فهي توفر كفاءة بيئية عالية بتكاليف قليلة وتقدم منافع اجتماعية واقتصادية مثل :-
- 1- توفير مصادر بديلة للطاقة (الطاقة الحيوية Bioenergy) .
  - 2- مصدر مخصب للزراعة وعلوم الغابات ومزارع الطاقة الحيوية .
  - 3- انتاج المواد الضرورية لبناء المساكن والغذاء والعلف ومصادر الدواء .
  - 4- خلق فرص عمل للسكان المحليين.
  - 5- تحسين المعيشة من خلال التنمية الريفية والمدن الاكثر صلاحية للعيش.
  - 6- المساهمة في تكوين راس المال الناتج من النشاطات المعتمدة على جودة المياه والبيئة (مثل السياحة).

### ثانياً: فعالية تطبيقات التقنيات النباتية

تعتمد فعالية تطبيقات التقنيات النباتية على امتلاك كل من القاعدة العريضة والخبرة العالية في تطويرها وتبنيها ومراقبتها المستدامة ويجب ان يشترك في ذلك الحكومات والقطاع الخاص والمواطنين وتؤسس انظمة لجمع وتركيب وارجاع المعلومات والمعرفة بالتقنيات النباتية ويجب ان تناقش القضايا والمخاوف باسلوب شفاف وموثوق به وتوضع استراتيجيات التوقع.

والمطلوب استراتيجيات للتغير:

واحدة قصيرة المدى وهي استراتيجية متوسطة وتكيفية لتحمل الحقائق الاساسية كما هي.  
والثانية بعيدة المدى وهي استراتيجية بناء ثانياة لتأسيس اهداف شاملة للنمو المستمر والمستدام والتخطيط للحصول عليها. ان استراتيجيات التوقع تتضمن المساهمين وهي مطلوبة في اربعة نقاط حاسمة:-

- 1- رفع الوعي Awareness raising
  - 2- الشفافية والمساءلة Transparency and Accountability
  - 3- التعليمات الفعالة Effective regulations
  - 4- العلم والتكنولوجيا Science and Technology
- فيما يخص رفع الوعي يجب العمل على تعليم المستفيدين وتأسيس قواعد بيانات متكافئة وشبكات معلومات والتأكيد على ضرورة تأسيس اهداف النظام البيئي وحماية سلامته وتطبيق خيارات الادارة الملائمة. اما الشفافية والمسؤولية فيجب على صناع القرار السياسي تطوير وتطبيق ممارسات المحافظة على المصادر الطبيعية والتكنولوجيا السليمة بيئياً (EST) مثل التقنيات النباتية التي تدعم التنوع الحيوي وسلامة النظام البيئي. وبخصوص التعليمات الفعالة فالحكومة هي المسؤولة عن التنفيذ والالتزام بالمعايير والانظمة البيئية وان الخدمات تشمل تطبيقات متعددة لقياس التعرض للاخطار ومصادر التلوث البيئي وتدهور الانظمة البيئية وتقييم تاثيراتها واسبابها اما بخصوص العلم والتكنولوجيا فان صناع السياسة يجب ان يتعرفوا على مدى تعقد اكتساب واستمرار التقنيات السليمة بيئياً، وان توجه البحوث نحو الحلول المستدامة التي تاخذ متطلبات النظام البيئي في الحسبان

### الأراضي الرطبة المصطنعة Constructed Wetland

يطلق على محطات المعالجة بالنباتات و التي تمر فيها المياه الملوثة المعالجة أولياً " عبر أحواض مزروعة النباتات بالأراضي الرطبة المصطنعة. ادى التعرف على قدرة الاهوار على ترشيح وامتصاص وايض المواد العالقة والذائبة الى ايقاف عمليات تجفيف الاهوار في العديد من البلدان وفي بعض البلدان تم اعادة تاهيل الاهوار التي سبق تجفيفها . فضلاً عن ذلك فان العلماء يعملون الان لمحاكات هذه الانظمة الطبيعية لكي تحتوى و/او تعالج الفضلات او المياه الزراعية الجارية مما شجع على بناء الاهوار الهندسية الاصطناعية للتغلب على التلوث الناتج من الزراعة وخزانات الصرف الصحي والمصادر الاخرى.

### بناء الاهوار الهندسية الاصطناعية Construction of artificial wetlands

وهي تقنيات جذابة واقتصادية للمعالجة باستخدام النباتات والتي يمكن ان تستخدم للسيطرة على التلوث الناشئ من المصادر المنتشرة ولمعالجة الانواع المختلفة من مياه الفضلات مثل مياه الفضلات الناتجة من مزارع الالبان ومياه

التعدين الملوثة ومياه فضلات الصناعة وفضلات الطواحين وكذلك لها القدرة على السيطرة على النتروجين والتلوث المعدني الثقيل . كما يمكن ان تبني لمعالجة المياه الجارية المستخدمة للاغراض الزراعية او المصادر غير المحددة الاخرى ومن الفوائد الاخرى: ترشيح النتروجين والماء المالح والامداد بالماء والمواد المغذية ونتاج الغذاء ودعم الانواع المعرضة للخطر كما يمكن ان يزيد المزايا الاقتصادية مقارنة بطرق المعالجة التقليدية. ان قدرة الاهوار الاصطناعية كطريقة للتنقية الذاتية وجدت تطبيقات واسعة في عدد من الدول النامية مثل الصين ، الفلبين ، الهند.

يعتبر تحسين جودة المياه من خلال تطبيقات استخدام النباتات الطافية تطبيق مهم للتقنيات النباتية حيث تمتص النباتات النتروجين غير العضوي والفسفور وبعد ذلك تحصد هذه النباتات وتستخدم كغذاء لمزارع الاسمدة والمزارع الحيوانية كما ان جذور النباتات يمكن ان تستخدم لمعالجة الحجوم الصغيرة لمياه الفضلات المحلية. وتعتبر المزارع سريعة النمو المتخصصة والتي تتطلب مياه ومواد مغذية طريقة رخيصة وفعالة لتدوير مياه الفضلات فالاشجار تمتص الماء اللازم لعمليات النتج والايض وتحول العناصر الكيميائية خلال انتاج كتل الخشب العضوية.

إن الدرجة العالية للتنوع الحيوي الموجود ضمن هذه الأنظمة تسمح بحدوث آليات متنوعة للتحلل للعديد من المركبات وبسرعة أكبر عما يتم في محطات المعالجة البيولوجية الميكانيكية والتي تعتمد فقط على بعض الأنواع من الكائنات الدقيقة في المعالجة .على الرغم من كون هذه التقنية تعتمد الوسائل الطبيعية في المعالجة إلا أنها أثبتت قوتها وكفاءتها في عملية التنظيف والمعالجة ، حيث أن محتواها من الكائنات الدقيقة متنوع جدا و يزيد على 5000 نوع مختلف من البكتريا بالمقارنة مع 200-300 نوع من البكتريا الموجودة في غيرها من أنظمة المعالجة التقليدية .كما أن محطات المعالجة بالأراضي الرطبة لا تتطلب تقديم تهوية ميكانيكية و ما يرافق ذلك من استهلاك كبير للطاقة.

## تصنيف محطات المعالجة بالنباتات الأراضي الرطبة

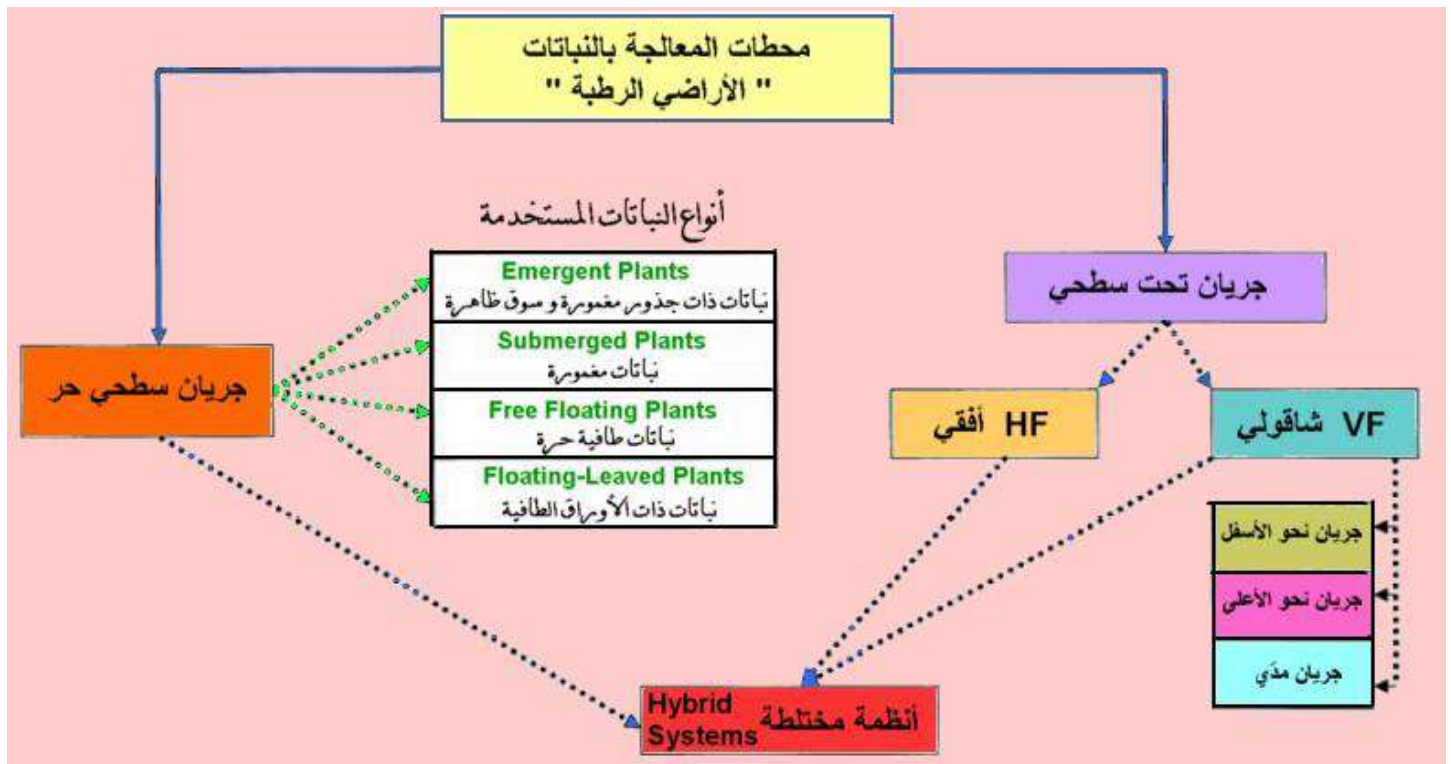
يمكن تصنيف الأراضي الرطبة تبعا "للنباتات المائية المستخدمة ضمنها أو تبعا "لنوع جريان مياه المجاري عبرها:

أ- تصنيف الأراضي الرطبة تبعا "للنباتات المستخدمة ضمنها:

- (Floating plants) محطة المعالجة ذات النباتات الطافية
- (Submerged plants) محطة المعالجة ذات النباتات المغمورة
- (Rooted emergent plants) محطة المعالجة بالنباتات ذات الجذور المغمورة والسوق الظاهرة

ب- تصنيف الأراضي الرطبة تبعا لاتجاه تدفق المياه عبر الميديا

- 1- محطة المعالجة ذات الجريان السطحي الحر Free water surface ويرمز لها (FWS).
- 2- محطة المعالجة ذات الجريان تحت السطحي الأفقي Subsurface horizontal flow ويرمز لها (SHF or HF).
- 3- محطة المعالجة ذات الجريان تحت السطحي الشاقولي Subsurface vertical flow وعادة ما يرمز لها (SVF or VF).
- 4- محطة المعالجة ذات الجريانات المتنوعة (أفقي + شاقولي.. الخ) hybrid system



الشكل يبين أنواع محطات المعالجة بالنباتات حسب اتجاه و نوع الجريان