

Componentes de un sistema fitodepurador

Sistemas hidrofitos y depurativos en uso

Los tratamientos de fitodepuración dependen exclusivamente de sus propios componentes y no necesitan ninguna fuente externa de energía eléctrica.

Los organismos vegetales dominantes en ambientes húmedos son los macrofitos acuáticos y las algas. Son organismos que completan su ciclo de vida en ambientes acuáticos o terrestres, periódicamente o perennemente sumergidos, o saturados de agua. En los sistemas de fitodepuración, uno o el otro son usados dependiendo de la tecnología adoptada – macrofitos en sistemas de flujo sub-superficial y bañeras de hidrofitos flotantes, así como algas en sistemas de superficies libres.

A pesar de pertenecer a diferentes géneros y familias, macrofitos, basados en su forma de vida y hábitat de desarrollo, son usualmente divididos en helofitos e hidrofitos. Helofitos incluyen macrofitos acuáticos con raíces emergentes: plantas adaptadas a vivir en ambientes donde la tierra puede estar saturada con agua (fig.1).

Los hidrofitos son macrofitos acuáticos sumergidos o flotantes.

Hidrofitos emergentes

Los hidrofitos emergentes tienen muy desarrollado los rizomas de manera que se anclan firmemente a la tierra y asimilan sustancias nutritivas. El tallo tiene una base fuerte que se hace flexible y elástica hacia la punta. Las hojas son delgadas, pero su tipo de tejido (parénquima aerífero) compensa cualquier limitación aparente de ventilación. De hecho, el tallo está lleno de agujeros de aire que representan entre 50-70% del volumen de toda la planta.

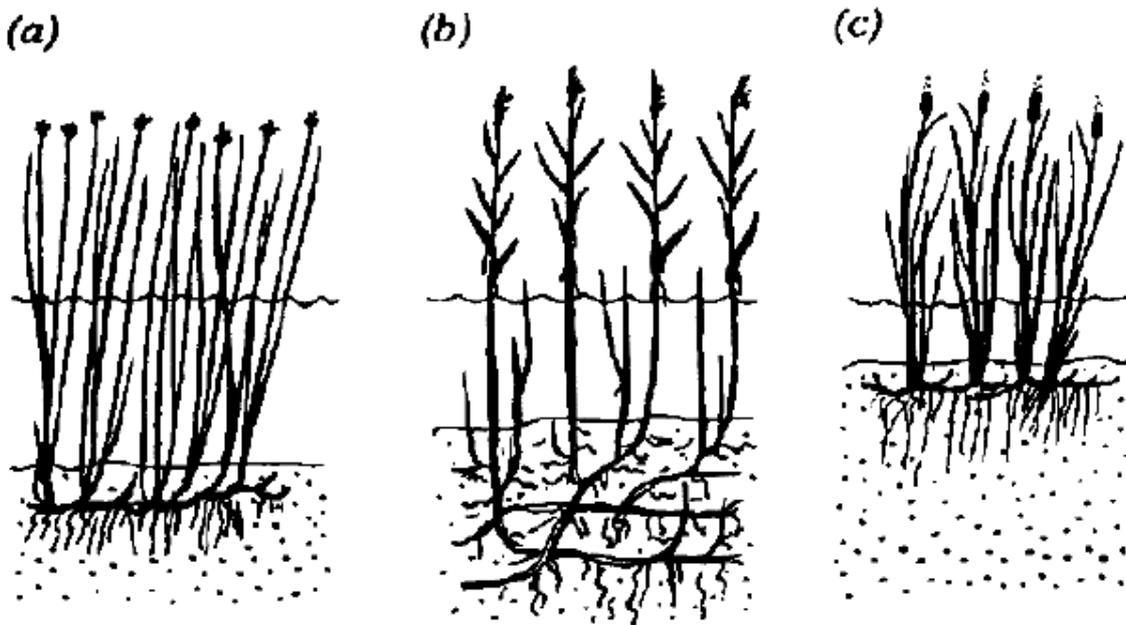


Fig. 1. Tres

diferentes tipos de helotipos: a) *Schoenoplectus lacustris*, b) *Phragmites australis*, c) *Typha latifolia*

Las especies más comúnmente usadas en los sistemas de fitodepuración son *Phragmites australis* (Swamp Reed), *Typha latifolia* (Cattail), *Iris pseudacorus* (Lily) y *Schoenoplectus lacustris* (Swamp Rush).

La *Phragmites australis* es una especie anual. La parte subterránea sobrevive durante el invierno mientras que las partes aéreas degeneran. Está diseminada y es bastante común en Italia. La temperatura óptima para su crecimiento está entre 12-23 °C. Las fortalezas, desde el punto de vista de su uso en fitodepuración, son varias:

- Buena extensión del sistema rizomal subterráneo perenne, capaz de alcanzar profundidades entre 60-100 cm;
- Es una de las más competitivas especies en ambientes de humedales, con un vasto espectro ecológico;
- Sobrevive en temperaturas extremas (de hasta 5 °C bajo cero);
- No es objetivo de ratones y ratas acuáticas;
- Como otras especies acuáticas, ayuda a desarrollar la parénquima aérea;
- Rápida reproducción vía vegetación.

Hidrofitos flotantes

La característica más obvia de los hidrofitos flotantes son hojas flotantes y órganos reproductivos aéreos y pueden ser de dos tipos: enraizado en el sustrato (fig.2) o flotan libremente (fig.3); las bañeras en donde crecen varían en profundidad, entre 25-350 cm.

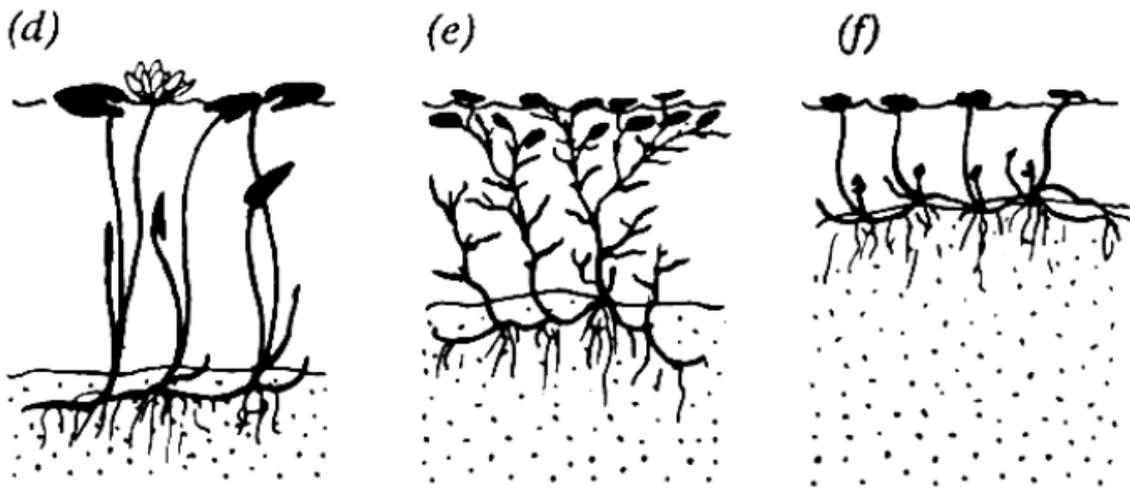


Fig. 2. Tres ejemplos de hidrofitos con raíces emergentes: d) *Nymphaea alba*, e) *Potamoetum gramineus*, f) *Hydrocotyle vulgaris*.

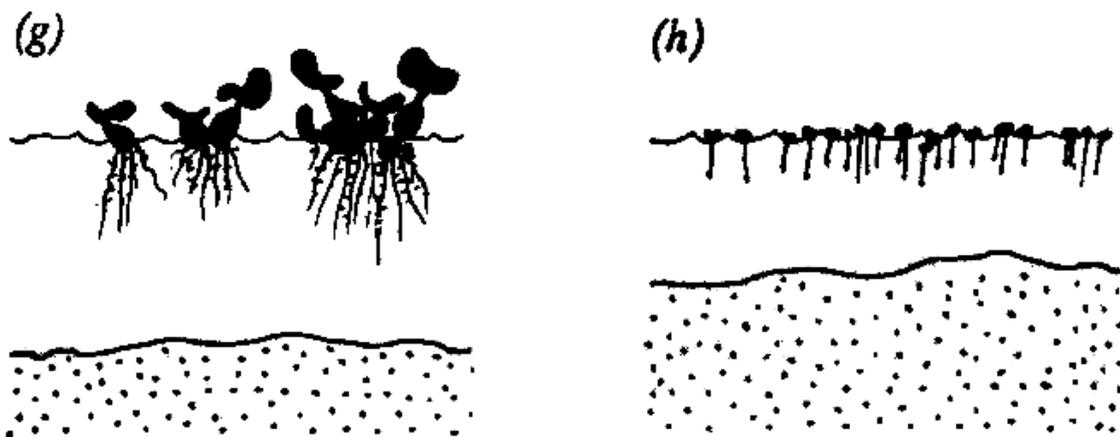


Fig. 3. Dos ejemplos de no-enraizados hidrofitos flotantes: g) *Eichornia crassipes*, h) *Lemna minor*.

Pueden también habilitar el sistema rizomal/cormoso (con hojas flotantes en largos y flexibles tallos), o estolonifera (con tallos escaladores que van hacia arriba en la columna de agua y soportan las hojas acuáticas con tallos relativamente cortos).

Los hidrofitos flotantes principalmente viven libremente en áreas protegidas de estanques o aguas de movimientos lentos.

Dentro de las especies más utilizadas están *Nymphaea alba*, *Trapa natans*, *Eichornia crassipes*, *Hydrocotyle vulgaris* y *Lemna minor*.

Los hidrofitos flotantes son capaces de crear una superficie gruesa de cobertura, así reducen casi totalmente la penetración de la luz solar dentro de las capas más profundas de la bañera, así también como la transferencia de gases entre la superficie del agua y la atmósfera. Estos hidrofitos frecuentemente causan la desaparición de algas y establecen condiciones anaeróbicas. Parte del oxígeno producido fotosintéticamente es transferido hacia las raíces y luego al agua, creando áreas aeróbicas y anóxicas, donde reacciones secuenciales de nitrificación y de-nitrificación son favorecidas.

Hidrofitos sumergidos

Las hojas de los hidrofitos sumergidos están completamente sumergidas y completan su ciclo de vida en bañeras de agua clara (necesaria para su crecimiento, debido a que sus tejidos fotosintéticos están completamente sumergidos), de hasta 10-11 m de profundidad.

A diferencia de las plantas de hábitats terrestres y las micro-algas, los hidrofitos sumergidos sintetizan carbón y nutrientes absorbiéndolos directamente del agua. Los hidrofitos sumergidos respiran en la noche, por lo que usan el oxígeno que está directamente disponible en el agua.

Las especies más comunes incluyen la *Elodea canadensis*, *Hydrilla* y *Lagarosiphon*, *Isoetes* y *Vallisneria*.