
Propostes de millora de la qualitat de l'aigua del pantà de Foix mitjançant sistemes naturals de macròfits emergents

Josep Illa
i Eva Luján

Phragmites, SL

Resum

L'objectiu de la present comunicació és plantejar diferents opcions per a la millora de la qualitat de l'aigua de l'embassament de Foix mitjançant l'aplicació de sistemes naturals de macròfits emergents.

Existeixen diversos sistemes naturals de macròfits emergents, el funcionament dels quals pot ser en règim de flux subsuperficial, en règim de flux superficial i de llits flotants. L'aplicació d'aquestes tecnologies depèn de les característiques de l'aigua que es vol tractar i els objectius de qualitat de l'aigua que es desitgen obtenir.

Els *raft beds* o llits flotants de macròfits emergents són directament aplicables al pantà de Foix, poden gestionar-se per desviar flotants, sedimentar sòlids, millorar la descomposició microbiana de la matèria orgànica, extreure nutrients i aportar beneficis per a la fauna. La implantació dels *reed beds* o sistemes de flux subsuperficial i dels *water beds* o sistemes de flux superficial podria realitzar-se en l'àmbit de la conca, per incidir indirectament en la millora de la qualitat de l'aigua.

Paraules clau

Macròfits emergents, flux subsuperficial, flux superficial, llit flotant de macròfits

Resumen

Propuestas de mejora de la calidad del agua del pantano de Foix mediante sistemas naturales de macrófitos emergentes

El objetivo de la presente comunicación es plantear diferentes opciones para la mejora de la calidad del agua del pantano de Foix mediante la aplicación de sistemas naturales de macrófitos emergentes.

Existen distintos sistemas naturales de macrófitos emergentes, cuyo funcionamiento puede ser en régimen de flujo subsuperficial, en régimen de flujo superficial y de lechos flotantes. La aplicación de estas tecnologías depende de las características del agua que se quiere tratar y los objetivos de calidad del agua que se desean obtener.

Los *raft beds* o lechos flotantes de macrófitos emergentes son directamente aplicables al pantano del Foix, se pueden gestionar para desviar flotantes, sedimentar sólidos, mejorar la descomposición microbiana de la materia orgánica, extraer nutrientes y aportar beneficios para la fauna. La implantación de los *reed beds* o sistemas de flujo subsuperficial y de los *water beds* o sistemas de flujo superficial se puede realizar a nivel de cuenca, para incidir indirectamente en la mejora de la calidad del agua.

Palabras clave

Macrófitos emergentes, flujo subsuperficial, flujo superficial, lecho flotante de macrófitos

Abstract

Proposals for improving water quality in Foix reservoir by means of emerging natural macrophyte systems

The aim of this paper is to put forward different options for improving the quality of the water in Foix reservoir by means of the application of emerging natural macrophyte systems.

There are different emerging natural macrophyte systems, which function by subsurface flow, surface flow or raft beds. The application of these technologies depends on the characteristics of the water to be treated and the water quality goals to be reached.

The raft beds of emerging macrophytes are directly applicable to Foix reservoir and can be managed by diverting raft beds, sedimenting solids, improving the microbial decomposition of the organic matter, extracting nutrients and providing benefits for the fauna. The reed beds or subsurface flow systems and the water beds or surface flow systems could be implanted in the basin to have an indirect effect on improving water quality.

Keywords

Emerging macrophytes, subsurface flow, surface flow, macrophyte raft bed

Introducció

Els macròfits emergents són plantes aquàtiques superiors que viuen en sòls inundats permanentment o temporal, fixades al substrat mitjançant arrels i rizomes, i amb les fulles emergides de la columna d'aigua. Les principals espècies utilitzades per millorar la qualitat de l'aigua són: el canyís (*Phragmites australis*), la boga (*Typha latifolia* i *Typha angustifolia*), el lliri groc (*Iris pseudacorus*) i el jonc comú (*Scirpus holoschoenus*).

S'observen una sèrie de característiques associades als macròfits que els fan especialment interessants i valuosos, com són la seva elevada productivitat i la seva reconeguda capacitat per assimilar nutrients, en particular N i P, i al mateix temps crear condicions favorables per a la descomposició microbiana de la matèria orgànica.

La capacitat d'absorció de nutrients en plantes aquàtiques emergents dallades periòdicament se situa entre 200-250 kg/ha.any de N i entre 30-150 kg/ha.any de P. Aquesta habilitat per captar contaminants de l'aigua és la clau sobre la qual es desenvolupa l'efectivitat de la utilització dels macròfits per a tractaments d'aigües (KADLEC, Robert H.; KNIGHT, Robert L.; VYMAZAL, Jan; BRIX, Hans; COOPER, Paul F.; HABERL, Raimund, 2000).

Situació del pantà de Foix

El pantà de Foix mostra indicis d'eutrofització de l'aigua; d'altra banda, s'hi emmagatzema sediment en una tercera part del volum de l'embassament. Cal tenir present que el Programa de sanejament d'aigües residuals urbanes 2002 (PSARU, 2002) de la conca del Foix determina els objectius de qualitat i els nivells de tractament aplicables a les aigües residuals urbanes. A partir de l'any 2005, aigües amunt del pantà de Foix s'exigirà tractament terciari, reducció de N i P a partir de 1.000 h.e. o eliminació d'amoni entre 500 i 1.000 h.e.

Propostes d'aplicació de macròfits emergents al pantà de Foix

Existeixen diferents sistemes naturals de macròfits emergents per a la millora de la qualitat de l'aigua, l'aplicació dels quals depèn de les característiques de l'aigua que es vol tractar i els objectius de qualitat de l'aigua que es desitgen obtenir.

Els sistemes són:

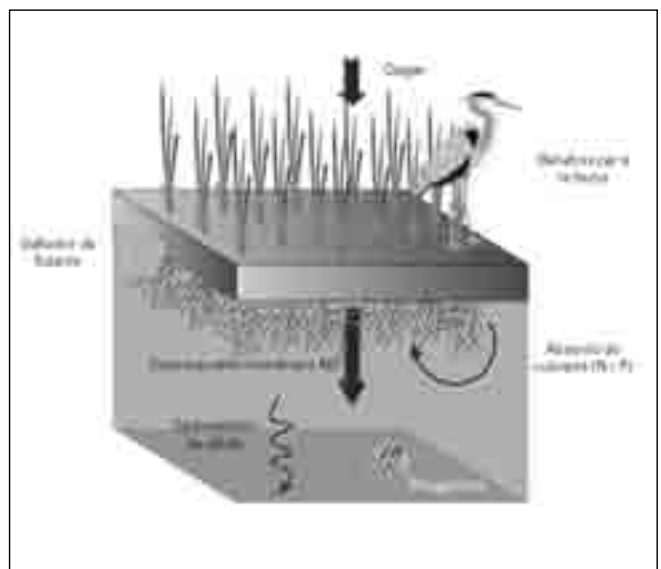
Reed bed, llit de macròfits de flux subsuperficial (vertical i horitzontal).

Water bed, llit de macròfits de flux superficial.

Raft bed, llit flotant de macròfits emergents.

La taula especifica les aplicacions dels diferents sistemes.

Figura 1. Esquema d'un sistema de *raft bed*, aplicable al pantà de Foix.



Taula 1. Aplicació dels diferents sistemes de tractament.

	<i>Reed bed</i>		<i>Water bed</i>	<i>Raft bed</i>
	<i>Vertical flow</i>	<i>Horizontal flow</i>		
Millora de la qualitat de l'aigua				
Depuració d'aigües residuals				
Tractament secundari	X	X		
Depuració d'aigües residuals				
Tractament terciari (N, P)		X	X	
Tractament d'aigües pluvials i d'escorrentia agrícola i forestal			X	
Millora de la qualitat de l'aigua d'embassaments i aiguamolls				X
Afavoreix processos de sedimentació de sòlids en suspensió				X
Afavoreix el control de poblacions d'algues				X
Elevada eliminació de patògens (>90%)			X	
Beneficis per a la fauna				
Compatible amb la presència de peixos			X	X
Hàbitat per a la nidificació d'aus			X	X
Emergència dels estadis juvenils d'invertebrats aquàtics			X	X

Conclusions

L'aplicació de tecnologies naturals de macròfits emergents al pantà de Foix, amb l'objectiu de millorar-ne la qualitat de l'aigua, hauria d'enfrontar-se directament a l'embassament mitjançant sistemes de *raft beds*.

Indirectament, en l'àmbit de la conca, mitjançant la utilització de sistemes de *reed beds* per a tractament secundari i terciari de reducció de N i P, i mitjançant el sistema de *water beds* per tractar les aigües pluvials i d'escorrentia agrícola eliminant fonts de contaminació difusa de l'aigua del pantà.

Les propostes mencionades s'adapten a les consideracions establertes en la Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell de 23 d'octubre de 2000, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, concretament la consideració 13 i la 33, respectivament.

El sistema *raft beds* és modular, ampliable i reversible. L'estructura radicular de les espècies seleccionades (macròfits emergents autòctons), com el canyís *Phragmites australis* i la boga *Typha latifolia*, permet la seva fixació al suport flotant i alhora es desenvolupa verticalment dins l'aigua. Aquesta estructura maximitza el contacte de les arrels amb l'aigua i admet fluctuacions del nivell sense comprometre'n la funcionalitat (TOMÀS, Ricard; ILLA, Josep; ROVIRA, Miquel; MARTÍ, Vicenç, 2004). El sistema és compatible amb la presència de peixos i invertebrats aquàtics, i ofereix oportunitats de nidificació als ocells aquàtics. Aquest sistema permet desviar els flotants i, per tant, en facilita la seva retirada del pantà. Proporciona

condicions adequades per a la sedimentació de sòlids i afavoreix la descomposició microbiana de la matèria orgànica. L'extracció de nutrients, nitrogen i fòsfor del pantà s'incrementa programant dalles periòdiques de les tiges emergents.

Bibliografia

GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE, AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2002). «Programa de sanejament d'aigües residuals urbanes 2002. (PSARU 2002)». *Desenvolupament territorial: volum 20, conca del Foix*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Pàg. 5.

KADLEC, Robert H.; KNIGHT, Robert L.; VYMAZAL, Jan; BRIX, Hans; COOPER, Paul F.; HABERL, Raimund (2000). «Constructed wetlands for pollution control. Processes, performance, design and operation». *Scientific and technical Report*, núm. 8. IWA Publishing.

PARLAMENT I CONSELL EUROPEU (2000). «Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre de 2000 per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües». *Diari Oficial de les Comunitats Europees* (DOCE), 22-12-2000. Pàg. 327/1-327/72.

TOMÀS, Ricard; ILLA, Josep; ROVIRA, Miquel; MARTÍ, Vicenç (2004). «Reducción de materia orgánica y nutrientes en aguas prepotables mediante lecho flotante de macrófitas. Experiencia en el lago de la Agulla de Manresa». *Tecnología del Agua*, núm. 254. Pàg. 38-46.