

ELEMENTO PARA LA RETENCIÓN Y LIBERACIÓN PROLONGADA DE FLUIDOS

CAMPO TÉCNICO

5

La presente divulgación se encuentra relacionada con el campo de la industria agrícola, la floricultura y los elementos para la gestión y control de la humedad cultivos domésticos o industriales. En particular, se refiere a un elemento para la retención y liberación prolongada de humedad, especialmente en la zona radicular de plantas, que permite evitar la retención de agua sin promover a la pudrición de las raíces.

10

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

El manejo de la humedad en el entorno radicular de las plantas, tanto en la horticultura doméstica como en la producción agrícola a escala industrial, es un factor relevante en especies que requieren un suministro adecuado de agua sin que se produzca un exceso de humedad, como ocurre con muchas plantas epífitas o aquellas cultivadas en sistemas sin suelo o con sustratos limitados, lo que contribuye a prevenir problemas como el estrés hídrico, la pudrición de raíces, la asfixia radicular y, como consecuencia, susceptibilidad a enfermedades o plagas.

20

En este sentido, se han planteado diferentes soluciones técnicas que incluyen estrategias de riego controlado y elementos de retención de humedad, tales como sistemas de irrigación por goteo, depósitos con mechas, polímeros superabsorbentes y sustratos especiales con capacidad de retención hídrica.

25

En particular, los elementos de retención de humedad permiten proporcionar apoyo a la estructura de la raíz, y cuentan con características de permeabilidad, lo que permite el almacenamiento y liberación de agua de manera gradual, en función de las necesidades de la planta. Este proceso puede apoyarse en mecanismos físicos, como la capilaridad, que facilitan la redistribución del agua hacia la zona radicular.

30

Por ejemplo, los documentos patentes WO2022245792A1, KR101227836B1 y US11304379B2 hacen referencia a dispositivos que permiten brindar un soporte hídrico y nutricional a una planta durante un periodo de tiempo.

- 5 El documento WO2022245792A1 divulga una modificación hidrófoba del suelo que se puede aplicar a un sustrato de cultivo de un sistema de cultivo de sub-irrigación, en donde las raíces de las plantas absorben el agua desde la zona radicular, para reducir la cantidad de sustrato, en donde el sustrato de cultivo puede ser deficiente en oxígeno. En particular, el suelo modificado se dispone en una columna del medio de cultivo de manera que su
10 acción capilar y la absorción del líquido se encuentra parcialmente obstruidos, mas no bloqueados, en comparación con el medio de cultivo no tratado.

Dicha modificación puede realizarse sobre un medio de crecimiento con un polímero, con parafina o con una cera vegetal. El medio de crecimiento es un material, o elemento,
15 físicamente autocontenido que favorece el desarrollo de las plantas, por ejemplo, una malla sintética o natural impregnada con otro componente, como, textiles o espumas. Dicho medio de crecimiento puede estar suelto o formado por cilindros o láminas sólidas.

Por su parte, el documento KR101227836B1 divulga un dispositivo que comprende un
20 cartucho que se sujeta a una maceta hidropónica, de manera que permite el suministro de agua y nutrientes. El cartucho es de forma cilíndrica y comprende una capa de mecha capilar para suministrar agua a un recipiente interior por capilaridad, una capa de suministro de material dispuesta por encima o por debajo de la capa de mecha, y una capa inferior del cartucho que está dispuesta en una capa de filtro para evitar que el interior de
25 la capa de relleno se filtre.

En una modalidad del dispositivo, la capa de suministro de material puede incorporar fertilizante o pesticida, los cuales están fijados a un material adsorbente que se disuelve en agua y se libera gradualmente mediante un proceso de elución.

30

Por otro lado, el documento US11304379B2 divulga un montaje para el cultivo de plantas que comprende una cápsula, y un recipiente rígido de boca abierta, acoplables entre sí.

La cápsula está conformada en una sola pieza e incorpora un medio de cultivo y semillas. En particular, dicha cápsula está fabricada con un material natural, biodegradable y permeable al agua, como materiales orgánicos ligeros, por ejemplo, fibra de coco o lana de roca.

- 5 Sin embargo, dichas soluciones no abordan aspectos como la rápida desecación del sustrato en ambientes expuestos, la acumulación de sales, la proliferación de microorganismos y la poca adaptabilidad a estructuras vegetales no convencionales, como plantas con raíces expuestas o sistemas verticales.
- 10 Frente a este contexto, persiste la necesidad de desarrollar elementos versátiles, sostenibles y funcionales que permitan una retención y liberación controlada de humedad, adaptables a distintos entornos de cultivo, y capaces de mejorar la eficiencia hídrica sin comprometer la salud de las plantas.
- 15 En particular, las plantas epífitas representan un desafío técnico especial, ya que no crecen en suelo, sino que desarrollan sus raíces en contacto con el aire o sobre otras superficies vegetales. Esto hace que los métodos tradicionales de riego y retención de humedad resulten ineficaces o poco eficientes para su mantenimiento, requiriendo soluciones específicas que permitan mantener la hidratación en la zona radicular sin provocar
- 20 encharcamiento ni limitar la aireación.

BREVE DESCRIPCIÓN

- La presente divulgación corresponde a un elemento para la retención de fluidos, que
- 25 comprende un elemento fibroso con una forma oblonga, una sección principal y una sección secundaria; un recubrimiento antiséptico que recubre el elemento fibroso; y un recubrimiento hidrofóbico que recubre la sección principal.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

30

La FIG. 1 muestra una representación esquemática de un elemento para la retención de fluidos.

La FIG. 2 muestra la zona radicular de una planta alrededor de un elemento para la retención de fluidos.

- 5 La FIG. 3A muestra un elemento para la retención de fluidos con cinco secciones principales recubiertas por un recubrimiento y tres secciones secundarias.

- La FIG. 3B muestra un elemento para la retención de fluidos en corte con tres secciones principales recubiertas por un recubrimiento, dos secciones secundarias y un elemento
10 interno.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- La presente divulgación está dirigida a un elemento para la retención de fluidos, en particular, un elemento que permite mantener la humedad en la zona radicular de una
15 planta sin provocar encharcamiento ni limitar la aireación. Para el entendimiento de la presente divulgación, se entenderá por “zona radicular” al conjunto de raíces de una misma planta.

- 20 Haciendo referencia a la FIG. 1, la presente divulgación se refiere a un elemento para la retención de fluidos, que comprende un elemento fibroso (1) con una forma oblonga, una sección principal (2) y una sección secundaria (3); un recubrimiento antiséptico (4) que recubre el elemento fibroso (1); y un recubrimiento hidrofóbico (5) que recubre la sección principal (2).

25

- En una modalidad de la presente divulgación, de acuerdo con la FIG. 2, la FIG. 3A y la FIG. 3B, el elemento de retención de fluidos se dispone en la zona radicular de una planta (7), de manera que, durante el desarrollo de la planta (7), las raíces pueden crecer alrededor de dicho elemento de retención de fluidos. En dicha modalidad, el elemento de
30 retención de fluidos se impregna con un líquido, por ejemplo, agua, el cual va siendo dispensado de forma prolongada en dicha zona radicular de la planta (7) sin que se requiera la intervención de un usuario ni que se requiera energía eléctrica. Además, esta

configuración permite también acumular humedad en el elemento de retención de fluidos, de manera que el fluido retenido esté disponible para las raíces de la planta durante periodos prolongados de sequía o riego irregular, proporcionando por mayor tiempo un ambiente estable para las raíces, en comparación con otros sistemas de cultivo que no permiten la retención de humedad.

Al respecto, la forma oblonga del elemento fibroso (1) permite que el elemento para la retención de fluidos se pueda adaptar de forma longitudinal sobre la zona radicular de la planta (7), o que se pueda girar en forma de toroide sobre la superficie externa del tallo de dicha planta (7). Esta geometría favorece una distribución uniforme del elemento de retención de fluidos en contacto con los tejidos vegetales, maximizando la retención de humedad y el efecto de los recubrimientos aplicados.

De igual forma, y haciendo referencia a la FIG. 2, dado que la distribución de raíces es usualmente vertical, dicha forma oblonga del elemento fibroso permite instalar y retirar el elemento de retención de fluidos de la zona radicular de la planta (7) con mayor facilidad, en comparación con otros elementos de retención de fluidos que comprendan un elemento fibroso (1) con otra forma. Lo anterior permite evitar el daño que puede ser ocasionado a la raíces de dicha planta (7).

Asimismo, el recubrimiento antiséptico (4) protege tanto el elemento fibroso (1) como el entorno radicular contra el desarrollo de microorganismos patógenos, mientras que el recubrimiento hidrofóbico (5) en la sección principal (2) permite direccionar el ingreso de humedad preferentemente hacia la sección secundaria (3) del elemento fibroso (1), permitiendo una distribución controlada del fluido dentro del elemento de retención de fluidos. Lo anterior favorece el crecimiento radicular, dado que reduce el riesgo de infecciones asociadas a la acumulación de humedad en las raíces, al tiempo que permite un suministro eficiente de fluido en las regiones internas de la planta (7).

Adicionalmente, el recubrimiento hidrofóbico (5) presente en la sección principal (2) del elemento de retención de fluidos evita el entrelazamiento directo entre la raíz de la planta (7) y el elemento fibroso (1). El recubrimiento hidrofóbico (5) reduce la afinidad

superficial del material del elemento fibroso (1) hacia el agua en la sección principal (2), y, en consecuencia, hacia tejidos vegetales con alto contenido de humedad, como las raíces. De este modo se limita la adhesión o penetración de las raíces de la planta (7) entre las fibras de elemento fibroso (1), impidiendo su entrelazamiento directo. Como resultado, el recubrimiento hidrofóbico (5) permite conservar la integridad estructural del elemento fibroso (1) y facilita su retiro o reposicionamiento sin dañar la raíz de la planta (7).

Para el entendimiento de la presente divulgación se entenderá por recubrimiento hidrofóbico a una capa superficial aplicada sobre un sustrato que presenta baja afinidad por el agua, reduciendo significativamente la absorción o el paso de fluidos acuosos a través de dicha superficie. Particularmente, dicho recubrimiento hidrofóbico (5) se queda en una superficie externa de la sección principal (2) del elemento fibroso (1), generando así un espacio interno de dicha sección principal (2) en donde se acumula más fluido para su liberación prolongada a través de la sección secundaria (3).

Por su parte, para el entendimiento de la presente divulgación se entenderá por recubrimiento antiséptico (4) a un recubrimiento que puede incluir una sustancia antiséptica, es decir, una sustancia con propiedades antimicrobianas o antifúngicas, en donde dicha sustancia antiséptica puede ser aplicada sobre una superficie o en la estructura interior del elemento fibroso (1). Dicha sustancia permite prevenir o reducir el crecimiento de microorganismos patógenos en su entorno o sobre una superficie.

El recubrimiento antiséptico (4) puede estar dispuesto superficialmente o puede encontrarse impregnado en todo el volumen del elemento fibroso (1), por ejemplo, mediante un proceso de inmersión en una solución que contenga el agente antiséptico. En este sentido, al realizar dicho proceso de inmersión del elemento fibroso (1), el recubrimiento antiséptico (4) penetra las fibras del material, proporcionando una protección integral sin interferir con la retención y liberación de fluido, tal como se observa en la FIG. 1.

El elemento para la retención de fluidos puede disponerse entre estructuras aéreas adaptadas a la captación de humedad ambiental, tales como raíces expuestas o pseudobulbos. En esta configuración, el elemento actúa como un intermediario de distribución capilar, facilitando el transporte del fluido desde zonas de mayor condensación hacia regiones menos expuestas. Esto permite mantener condiciones de humedad sin necesidad de un sustrato sólido.

En una modalidad de la presente divulgación, en el elemento fibroso (1) hay al menos dos secciones principales (2) y al menos dos secciones secundarias (3). De esta manera, y teniendo en cuenta que el recubrimiento hidrofóbico (5) recubre las dos secciones principales (2), se facilita una distribución uniforme del fluido retenido a lo largo del elemento para la retención de fluidos, permitiendo múltiples puntos de captación y liberación de humedad. Esta disposición mejora la eficiencia del sistema, en comparación con un elemento de retención de fluidos con sólo una sección principal (2) y una sección secundaria (3), al permitir la adaptación a configuraciones radiculares más extensas o dispersas, de manera que diferentes regiones del entorno puedan beneficiarse simultáneamente del suministro de fluido.

De acuerdo con lo anterior, dichas al menos dos secciones principales (2) y al menos dos secciones secundarias (3) del elemento fibroso pueden estar dispuestas de forma discontinua, una después de la otra, generando una secuencia alternada de zonas con diferentes propiedades de absorción y distribución de fluidos. Por ejemplo, en una modalidad de la presente divulgación, el elemento fibroso (1) puede tener una sección principal (2) seguida de una sección secundaria (3), en donde, seguida a dicha sección secundaria (3) hay otra sección principal (2), y seguida a dicha otra sección principal (2) hay otra sección secundaria (3). Esta configuración permite modular el flujo capilar a lo largo del elemento, promoviendo la absorción de humedad en la planta (7) y evitando acumulaciones excesivas de humedad en puntos específicos, lo cual favorece un entorno más equilibrado para el desarrollo radicular o la captación de humedad en las estructuras expuestas de la raíz.

En una modalidad de la presente divulgación, al menos dos secciones principales (2) pueden estar recubiertas por el recubrimiento hidrofóbico (5), por ejemplo, como se observa en la FIG. 2, la FIG. 3A y la FIG. 3B, las al menos dos secciones principales (2) pueden estar localizadas en extremos opuestos del elemento fibroso (1), o bien, en posiciones intermedias alternadas. Lo anterior permite proporcionar zonas diferenciadas en donde se permite el ingreso de humedad al elemento fibroso (1), guiando el flujo hacia las secciones secundarias (3) no recubiertas, en donde se desea una mayor retención y disponibilidad del fluido. De este modo, se puede optimizar la funcionalidad del elemento para la retención de fluidos en entornos con distribución irregular de humedad o en aplicaciones que requieren una liberación diferenciada a lo largo de su longitud.

Por otro lado, el elemento fibroso (1) puede comprender una fibra flexible que permita la absorción de fluidos y la adaptación estructural a diferentes formas. En este sentido, el elemento fibroso (1) puede comprender una fibra no tejida, lo que permite adaptar su forma y facilita la absorción de humedad, dado que posibilita el desplazamiento del líquido al interior del material, formando espacios libres en donde el fluido puede acumularse temporalmente y ser retenido por capilaridad. Estos espacios, distribuidos de manera heterogénea dentro de la estructura, permiten una retención eficiente y una liberación gradual del fluido, permitiendo un suministro constante en condiciones variables de humedad externa.

Por ejemplo, el elemento fibroso (1) puede comprender una fibra no tejida, en donde dicha fibra puede seleccionarse del grupo conformado por fibras de poliéster, viscosa, polipropileno, fibras naturales como algodón, yute, cáñamo, lana, plumas, pelos, fibras fieltadas, otras fibras conocidas por una persona medianamente versada en la materia, o una combinación de las anteriores.

En una modalidad de la presente divulgación, el elemento fibroso (1) puede comprender una fibra fieltada, es decir, un material resultante de fibras individuales que han sido compactadas o entrelazadas mediante calor, humedad, fricción y presión, formando una estructura densa, porosa y cohesionada. Las fibras fieltadas permiten proporcionar una

estructura porosa y liviana que favorece la absorción capilar del fluido, así como una adaptación firme en distintas formas y superficies.

5 En una modalidad particular de la presente divulgación, la fibra fieltrada del elemento fibroso (1) es lana de oveja. Particularmente, la lana de oveja tiene una capacidad natural de absorción y retención de humedad, debido a que posee una estructura compleja que combina propiedades hidrofóbicas e hidrofílicas, es decir, su superficie exterior (cutícula) es hidrofóbica, lo que permite que el agua fluya a lo largo del material sin empapararlo por completo; al mismo tiempo, su estructura interna contiene grupos hidrofílicos capaces de
10 absorber y retener moléculas de agua. Esta combinación de características permite el efecto de la capilaridad y el transporte de humedad a lo largo del material para que, finalmente, dicha humedad sea desplazada hacia una zona radicular de la planta (7).

15 La fibra fieltrada puede estar impregnada con el recubrimiento antiséptico (4), reduciendo el riesgo de proliferación de microorganismos patógenos y contribuyendo a mantener condiciones sanitarias estables en contacto con estructuras radiculares o superficies sensibles a la humedad.

20 Por su parte, el recubrimiento antiséptico (4) puede incluir una sustancia antiséptica. La sustancia antiséptica puede seleccionarse del grupo conformado por agentes antimicrobianos (e.g. agentes antimicrobianos inorgánicos, agentes antimicrobianos orgánicos), sustancias de origen natural, otras sustancias antisépticas, y combinación de las anteriores.

25 Para el entendimiento de la presente divulgación, se comprenderá como agentes antimicrobianos a aquellos compuestos, mezclas o formulaciones capaces de inhibir, neutralizar o eliminar el crecimiento de bacterias, hongos, levaduras, virus o cualquier otro microorganismo indeseado.

30 Por su parte, los agentes microbianos orgánicos hacen referencia a compuestos químicos cuya base estructural es el carbono enlazado principalmente con hidrógeno (en muchos casos también con oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo u otros elementos) con actividad

biocida o capacidad de inhibición frente a microorganismos y virus que pueden ser seleccionados del grupo conformado por compuestos orgánicos como fenoles, alcoholes, ácidos orgánicos, extractos vegetales o aceites esenciales, otros compuestos orgánicos conocidos por una persona medianamente versada en la materia, o combinación de los anteriores.

Por otra parte, los agentes antimicrobianos inorgánicos hacen referencia a compuestos inorgánicos (i.e. compuestos químicos cuya base estructural no corresponde a enlaces de carbono-hidrógeno) con actividad biocida o capacidad de inhibición frente a microorganismos y virus, los cuales pueden ser seleccionados del grupo conformado por sales metálicas, óxidos metálicos, compuestos liberadores de iones, moléculas híbridas o formulaciones sinérgicas que combinen diferentes mecanismos de acción, otros compuestos inorgánicos conocidos por una persona medianamente versada en la materia, o combinación de los anteriores.

Las sustancias de origen natural son aquellas obtenidas directa o indirectamente de fuentes biológicas, tales como vegetales, animales, microorganismos o sus derivados, que presentan propiedades antimicrobianas por su composición química intrínseca. Dichas sustancias de origen natural se pueden seleccionar del grupo conformado por propóleo, extractos de propóleo, aceites esenciales (e.g. aceite de tomillo, aceite de orégano, aceite de árbol de té, aceite de eucalipto), compuestos fenólicos naturales, extractos cítricos, taninos vegetales, resinas naturales, quitosano, derivados de miel o cera de abeja, otras sustancias conocidas por una persona medianamente versada en la materia o combinación de los anteriores.

Adicionalmente, la sustancia antiséptica puede encontrarse en una solución, es decir, en una mezcla homogénea compuesta por un solvente y un soluto, en donde la sustancia antiséptica es el soluto y el solvente puede ser, por ejemplo, agua, etanol, mezclas hidroalcohólicas, glicerina, disolventes orgánicos biocompatibles, otros solventes conocidos por una persona medianamente versada en la materia, o combinación de los anteriores.

En una modalidad de la presente divulgación, el recubrimiento antiséptico (4) puede ser propóleo. El propóleo es una sustancia resinosa de origen natural producida por las abejas a partir de resinas vegetales, ceras y secreciones propias. Adicionalmente, el propóleo cuenta con una acción antimicrobiana, antifúngica, antioxidante y viricida, lo que permite

5 generar una barrera biológica que inhibe el crecimiento de microorganismos patógenos en el entorno inmediato, sin afectar negativamente la interacción del material con estructuras vivas, como raíces o tejidos vegetales. Lo anterior se debe a que la composición del propóleo contiene flavonoides, ácidos fenólicos y compuestos volátiles.

10 Ahora bien, en relación con el recubrimiento hidrofóbico (5), este puede interactuar de manera complementaria con el recubrimiento antiséptico (4), dado que, al encontrarse dispuesto de forma discontinua, permite direccionar el flujo de humedad hacia las zonas impregnadas con el recubrimiento antiséptico (4), favoreciendo su contacto con el fluido retenido y optimizando su eficacia. Adicionalmente, la acción del recubrimiento

15 hidrofóbico (5) contribuye evitar el entrelazamiento del elemento de retención de fluidos con la raíz de la planta (7), y a limitar la formación de microambientes excesivamente húmedos en otras áreas del elemento fibroso (1), reforzando así el efecto preventivo del recubrimiento antiséptico (4) frente al desarrollo de microorganismos patógenos.

20 El recubrimiento hidrofóbico (5) puede seleccionarse del grupo conformado por recubrimientos naturales, como, cera, cera de abeja, resinas naturales, aceites vegetales hidrofóbicos (e.g. aceite de linaza, aceite de ricino modificado), cutina, suberina, derivados de goma laca, otros recubrimientos naturales hidrofóbicos conocidos por una persona medianamente versada en la materia, o combinaciones de los anteriores; o

25 recubrimientos sintéticos, como, parafinas, siliconas (e.g. polisiloxanos), fluoropolímeros (e.g. politetrafluoroetileno), ceras sintéticas, recubrimientos a base de poliuretanos hidrofóbicos, nanocompuestos poliméricos con propiedades repelentes al agua, otros recubrimientos sintéticos hidrofóbicos conocidos por una persona medianamente versada en la materia, o combinaciones de los anteriores.

30 En una modalidad particular, el recubrimiento hidrofóbico (5) es cera de abeja, la cual presenta propiedades naturales de repelencia al agua y es compatible con materiales

fibrosos de origen natural. Su aplicación sobre las secciones principales (2) permite formar una barrera física que limita la absorción de humedad en dichas zonas, favoreciendo el direccionamiento del fluido contenido en el elemento fibroso (1) hacia las áreas no recubiertas, es decir, hacia la sección secundaria (3). Además, la cera de
5 abeja es biodegradable y no interfiere negativamente con la acción del recubrimiento antiséptico (4).

El elemento fibroso (1) puede incluir un elemento interno (6) embebido en su interior, tal y como se observa en la FIG. 3B, configurado para modificar o mejorar sus propiedades
10 funcionales. Por ejemplo, el elemento interno (6) puede estar diseñado para actuar como reservorio adicional para el fluido, como núcleo estructural, como componente de liberación controlada o como medio de soporte para la aplicación de compuestos bioactivos. Por ejemplo, el elemento interno (6) puede ser un elemento estructural como una barra, lo que permite que el elemento para la retención de fluidos tenga una forma
15 definida y estable durante un periodo de tiempo.

En una modalidad de la presente divulgación, el elemento interno (6) puede ser un contenedor que puede ser oblongo dispuesto dentro del elemento fibroso (1). Lo anterior permite que dicho contenedor almacene líquido que eventualmente es dosificado hacia el
20 elemento fibroso (1) para su posterior dosificación en la zona radicular.

En una modalidad de la presente divulgación, el elemento interno (6) puede ser una barra con un material que permita la liberación controlada de un compuesto químico, por ejemplo, un fertilizante de liberación lenta, un agente quelante, un estimulante del
25 crecimiento radicular, un regulador de pH, un inoculante microbiano o una mezcla de micronutrientes esenciales para el desarrollo vegetal. Este elemento interno (6) puede estar compuesto por polímeros biodegradables, cerámicas porosas, geles retenedores de agua (e.g. hidrogeles, polímeros superabsorbentes), o materiales orgánicos encapsulados que reaccionan con la humedad retenida en el elemento fibroso (1), permitiendo una
30 dosificación gradual y localizada del compuesto activo en la zona radicular de la planta (7), sin necesidad de intervenciones externas frecuentes.

En una modalidad particular de la presente divulgación, el elemento para la retención de fluidos comprende el elemento fibroso (1) recubierto con el recubrimiento antiséptico (4), en donde el elemento fibroso (1) tiene una forma oblonga cilíndrica, e incluye una fibra fieltrada de lana de oveja. Adicionalmente, el elemento fibroso (1) cuenta con al menos dos secciones principales (2) dispuestas en sus extremos, y recubiertas con un recubrimiento hidrofóbico (5) conformado por cera de abeja, y al menos dos secciones secundarias (3). Esta configuración permite combinar las propiedades naturales de absorción y retención de humedad de la lana con la acción antimicrobiana del propóleo, al tiempo que la cera de abeja direcciona el ingreso de humedad hacia las porciones centrales no recubiertas.

Ejemplos

EJEMPLO 1

Se construyó un elemento para la retención de fluidos para el cultivo de plantas epífitas. El elemento de retención de fluidos incluyó un elemento fibroso (1) con una forma oblonga cilíndrica, de 8 cm de largo y 2,5 cm de diámetro. El elemento fibroso (1) estaba conformado por lana de oveja, la cual fue fieltrada por un proceso manual de compactación mediante humedad, fricción y presión, sin adición de aglutinantes sintéticos.

La lana fue dispuesta en capas superpuestas y frotada hasta formar una masa cohesiva con porosidad interna. Posteriormente, se impregnó uniformemente con un recubrimiento antiséptico (4) compuesto por una solución de propóleo al 10 % en etanol, permitiendo su secado natural a temperatura ambiente durante 24 horas. Finalmente, se aplicó cera de abeja fundida para formar unos recubrimientos hidrofóbicos (5) en cinco secciones principales (2), incluyendo los extremos del elemento fibroso (1), y dejando tres secciones secundarias (3) sin recubrimiento hidrofóbico (5), de modo que se permitió el direccionamiento del fluido hacia la parte central del elemento fibroso (1).

Se realizó el seguimiento del crecimiento de una planta epífita dispuesta sobre el elemento de retención de fluidos, como se muestra en la FIG. 2, observando una adecuada humectación continua en las zonas no recubiertas, sin evidencia de encharcamiento. Las raíces mostraron un crecimiento dirigido hacia las áreas con mayor disponibilidad de humedad, y no se presentaron signos visibles de infección o pudrición durante el periodo de prueba de 90 días. Lo anterior sugiere una compatibilidad funcional del sistema con condiciones de cultivo epífito, destacando la eficacia del recubrimiento antiséptico (4) y la modulación hidrodinámica aportada por las porciones hidrofóbicas (5).

10 EJEMPLO 2

Se construyó un conjunto de elementos para la retención de fluidos para el cultivo de plantas epífitas de acuerdo con el EJEMPLO 1, en donde se ajustó la proporción del tamaño correspondiente a las secciones principales (2) con respecto a la totalidad del tamaño del elemento fibroso (1), variando de este modo el porcentaje correspondiente a la proporción del elemento fibroso (1) recubierto por el recubrimiento hidrofóbico (5).

Dicho porcentaje correspondió a variaciones de 10%, iniciando en un nivel de recubrimiento de 0% (sin recubrimiento hidrofóbico (5)), hasta un nivel de recubrimiento de 70%.

Adicionalmente, se realizaron ensayos con los distintos niveles de recubrimiento en donde se realizó el seguimiento del crecimiento de varias plantas epífitas dispuesta sobre cada uno de los elementos de retención de fluidos. A los 90 días posteriores a la instalación, se observó una pérdida progresiva de la proforma del elemento fibroso (1), así como un menor desarrollo radicular asociado a niveles más bajos de recubrimiento hidrofóbico.

Se debe entender que la presente divulgación no se halla limitada a las modalidades descritas e ilustradas, pues como será evidente para una persona versada en el arte, existen variaciones y modificaciones posibles que no se apartan del espíritu de la divulgación, el cual solo se encuentra definido por las siguientes reivindicaciones.