



**C.T.S. ESPAÑA**

Productos y Equipos para la Restauración, S.L.

C/. Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 GETAFE (Madrid)

Tel.: +34 91 601 16 40 (4 líneas) - Fax: +34 91 601 03 33

www.ctseurope.com · E-mail: cts.espana@ctseurope.com

## FUNORI EN POLVO

El **Funori** es un polisacárido natural extraído de algas rojas de la especie *Gloiopeltis*, proveniente de Japón.

Como otros productos naturales, el **Funori** es una mezcla de sustancias, principalmente *funoranos*, cuya composición porcentual puede variar en función del alga utilizada, del método de extracción y de factores estacionales [1].

El funorano es un polímero obtenido de  $\beta$ -D-Galactosa y 3,6-anhidro- $\alpha$ -L-Galactosa, que son las mismas unidades presentes en el agar-agar, pero que en el **Funori** se encuentran mucho más sulfuradas, hasta perder la capacidad de formar un gel rígido. Por supuesto, los funoranos conservan cierta capacidad de espesamiento, que sin embargo se manifiesta a concentraciones mayores que las del agar-agar.

El uso tradicional del **Funori** es el de apresto para tejidos, de donde viene el nombre (FU = lienzo, NORI = pegamento), pero en la restauración se utiliza en varios sectores, principalmente como consolidante de papel debilitado y telas despolimerizadas [2], o fijador para estratos pictóricos sueltos y con tendencia a pulverizarse, y en los materiales para los que es muy apreciada su característica de dar un efecto final opaco.

Este producto ha sido usado en Japón desde hace siglos, pero en los talleres de restauración occidentales se ha empezado a utilizar en los últimos 20 años, a partir de los trabajos en obras orientales, ya sea papel o policromías [1].

Mientras normalmente el **Funori** se comercializa como alga seca, C.T.S. ha seleccionado un tipo particular de alga, que se presenta como un finísimo polvo amarillento, y que se caracteriza por un mayor contenido de polisacárido respecto al alga seca.

El pH de una solución al 1.5% es de 7.0.

### Ventajas y limitaciones

Las soluciones de **Funori** provocan una mínima modificación del aspecto de las superficies tratadas, al contrario de los consolidantes naturales como las gelatinas animales, la cola de esturión o los productos semisintéticos como las celulosas modificadas (Klucel G, Tylose MH 300 P).

Es posible obtener un buen nivel de consolidación de las capas pictóricas trabajando con concentraciones relativamente bajas.

Aunque es atacado por microorganismos, el **Funori** es menos sensible a estos ataques que otros productos naturales. Sin embargo, una vez preparada la solución, se debe conservar en el refrigerador para evitar su rápida descomposición.

El **Funori** tiende a la absorción de agua, aunque de una forma reducida hasta una humedad relativa (RH) del 75%. Por encima de estos valores, se produce una progresiva absorción de agua, por lo que se desaconseja su uso en ambientes exteriores o sujetos a una alta humedad relativa.

De estudios comparativos [3] el **Funori** resulta estable a la fotooxidación si se purifica.

### Preparación

Existen diferentes métodos de preparación según la bibliografía. Normalmente se pone el polvo de **Funori** por un periodo de algunas horas en remojo en agua desmineralizada: es muy importante no usar agua de la red ya que los cationes metálicos, sobre todo el  $\text{Ca}^{2+}$ , pueden causar un fuerte incremento de la viscosidad.



**C.T.S. ESPAÑA**

Productos y Equipos para la Restauración, S.L.

C/. Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 GETAFE (Madrid)

Tel.: +34 91 601 16 40 (4 líneas) - Fax: +34 91 601 03 33

www.ctseurope.com · E-mail: cts.espana@ctseurope.com

La concentración del producto se determina por la metodología de aplicación, pero va a variar entre el 0,3 y el 3%.

Se calienta unos 20 minutos sin llegar a la ebullición: la temperatura ideal es de 80°C, pero se puede trabajar también a temperaturas más bajas durante más tiempo, hasta de una hora si se trabaja a 60°C.

Se deja enfriar y se filtra con una tela fina para eliminar las impurezas fibrosas.

Nota: también se describe un método de extracción a temperatura ambiente (12 horas en remojo, seguido de filtración), pero se extrae menos producto, de modo que es necesario partir de una dispersión al 10 %, y se utiliza principalmente para revestimientos o veladuras. El peso molecular del extracto en frío es inferior que el del extracto en caliente, y por lo tanto la viscosidad es menor [4].

### Aplicación

La solución de **Funori** puede ser aplicada con pincel, interponiendo en la superficie una lamina de papel japonés.

La solución de **Funori** se añade a veces a soluciones de adhesivos más intensas (colas de almidón o de buey), para modificar la viscosidad.

### Seguridad

El **Funori** no presenta riesgos de toxicidad, ni tampoco por ingestión.

### Envases

**Funori** en polvo: 100 g

### Publicaciones de referencia

1. J.R. Swider, M. Smith; *"Funori: overview of a 300-year-old consolidant"*, JAIC 2005, Volume 44, Number 2, Article 5, pp. 117-126. Tradotto nel volume "Utilizzo della colla Funori nel restauro", Il Prato, Padova, 2012.
2. E. Andrina, *"Potentiality of Funori to restore physical breaks of deteriorated cellulosic fibers"*, CeROArt [Online], 2014, Online since 19 February 2014, connection on 06 May 2015. URL: <http://ceroart.revues.org/3899>
3. L.Appolonia, D.Pinna, D.Cauzzi, A.Casoli, E.Campani, M.Berzioli, M.E.Darecchio, A.Zeoli, A.Colombo, M.Martini, A.Galli, O.Chiantore, T.Poli, A.Piccirillo, M.Camaiti, M.Piccolo, F.Tisato, L.Borgioli, P.Cremonesi, S.Volpin, Studio per la caratterizzazione chimicofisica dei consolidanti. valutazione della variazione delle proprietà chimico-fisiche con l'invecchiamento artificiale di undici adesivi, di origine naturale e sintetica, comunemente utilizzati come consolidanti nel restauro di beni storico-artistici, atti del 4° congresso internazionale colore e conservazione "l'attenzione alle superfici pittoriche. materiali e metodi per il consolidamento e metodi scientifici per valutarne l'efficacia - 2" a cura del Cesmar7, Milano, 2008, il Prato ed., Padova, 2009, 9-32.
4. N. Hayakawa, K. Kida, T. Ohmura, N. Yamamoto, K. Kusunoki, W. Kawanobe; *"Characterisation of Funori as a conservation material: Influence of seaweed species and extraction temperature"* Studies in Conservation 59, 2014.

La información que aparece en esta ficha se basa en nuestros conocimientos y pruebas de laboratorio en la fecha de la última versión. El usuario tiene que comprobar que el producto es adecuado para su uso específico mediante pruebas preliminares, y tiene que cumplir con las leyes y disposiciones vigentes en materia de higiene y seguridad.

C.T.S. S.r.l. garantiza la calidad constante del producto pero no asume ninguna responsabilidad por eventuales daños ocasionados por un uso incorrecto del material. Producto destinado exclusivamente a un uso profesional. Además, los componentes y los envases podrán variar en cualquier momento sin que exista obligación de comunicación alguna.