

¿CABRAS QUE TEJEN TELAS DE ARAÑA?

M. Soledad Fernández G. (M. Sc.)
Dr. J. Ignacio Arias (M.V.)
Dr. Jose Luis Arias (M. V.)

La seda de la tela de araña es un biopolímero formado por filamentos proteicos secretados por células epiteliales especializadas de las glándulas de la seda de la araña. La tela de araña es reconocida como la fibra más fuerte y resistente conocida por el hombre. Su resistencia a la tensión y elasticidad es mayor que la del acero y la de los polímeros sintéticos derivados del petróleo.

En relación a su peso, ésta es mas fuerte que el acero, es así como se ha estimado por ejemplo, que una tela de araña cuyas fibras tengan un diámetro equivalente al de un lápiz, podría detener a un Boeing 747 en vuelo. Este Biomaterial puede ser usado en aplicaciones donde la liviandad y la resistencia sean esenciales.

La seda de la tela es usada por la araña para una gran variedad de usos. Para construir sus telas, para la producción de sacos para sus huevos, para envolver a su presa, como cuerda para saltar o descolgarse, en líneas cargadas con feromonas o como refugio en el cual se agazapa.

El filamento de tela de araña corresponde en más de un 50% a un polímero proteico llamado Fibroína que tiene un peso molecular de 200 – 300 kDa. Esta proteína es producida por las glándulas de la seda en forma de un líquido que tiene un peso molecular de 30 kDa. Antes de ser liberada desde la glándula de la seda, la proteína se solidifica (polimeriza). Se han descrito al menos siete tipos de glándulas de la seda. Existe un tipo de araña que produce los siete tipos diferentes de seda, las que usa para diferentes propósitos. Los científicos están más interesados en uno de estos tipos de seda con la cual las arañas tejen los círculos más externos y las líneas que irradian desde el centro de la tela de araña; ésta seda es también la que las arañas hilan para



descolgarse desde el techo. Se sabe que esta seda, es cinco veces más resistente que el acero, está formada por dos proteínas codificadas por los genes ADF-3/4 y MaSpl/II. Estos genes codifican una proteína rica en Alanina (ASAAAA) responsable de las propiedades mecánicas de la seda, y otra en la cual ésta está embebida, que tiene regiones ricas en Glicina (GGYGPG) implicada en la elasticidad del filamento de seda.

LABORATORIOS QUE HILAN SEDA DE ARAÑA, PREPARAN EL CAMINO A LOS NUEVOS MATERIALES

Los investigadores de Nexia Biotechnologies Inc., en Quebec en conjunto con el comando de Química Biológica de la Armada de USA en Natick, Massachusetts han logrado

producir la proteína de seda de araña consiguiendo incluso hilarla.

El primer intento fue tratar de producir seda de araña de la misma forma en que se hace la seda natural, con las granjas de gusanos de seda. Las arañas desgraciadamente son carnívoras y territoriales. Ellas se comen unas a las otras, lo cual las hace resistentes a cualquier tipo de domesticación.

El siguiente paso fue tratar de obtener los genes que usan las arañas, insertarlos en células y producir la proteína en cultivo. Ellos insertaron los genes de la proteína de la seda de la araña en dos tipos de células de mamíferos, en células tomadas de ubre de vaca y en células de hamster. Las células produjeron en cultivo, la seda de araña. Luego vino el trabajo de hilarla usando estrusores artificiales, similares a los presentes en la glándula de la araña. Para esto las proteínas son forzadas a pasar a través de una pequeña apertura. Las proteínas se alinean y espontáneamente forman cristales, este producto ha sido denominado Bio-Acero y es biodegradable.

Nexia logró obtener luego, por ingeniería genética, su primera cabra transgénica que portaba el gen de la proteína de la seda de la araña. El siguiente paso fue purificar la proteína desde la leche de la cabra e hilarla para obtener algo semejante a la seda de araña. La otra meta fue producirla en cantidad suficiente como para hacerla utilizable comercialmente y aquí está la importancia de producirla en la leche.

Nexia había obtenido su primera cabra transgénica, llamada Willow, en 1998, a la cual se le habían incorporado genes responsables de la producción de una proteína humana de uso terapéutico. Un año más tarde, Willow fue seguida por Clint, Arnold y Danny

las primeras cabras clonadas.

Usandó una técnica similar a la utilizada para producir a la oveja Dolly, las células obtenidas del cuerpo de una cabra fueron cultivadas y modificadas genéticamente agregándoles los genes de araña. Estos núcleos modificados fueron transferidos a óvulos maduros no fecundados, a los cuales se les había extraído previamente su núcleo original, reemplazándolo por los núcleos modificados genéticamente. De esta manera obtuvieron a Webster y Pete, las primeras cabras transgénicas que portan genes de tela de araña.

Nexia tiene la licencia exclusiva para el uso de los genes de seda de araña identificados en la Universidad de Wyoming y tiene un proyecto de colaboración de investigación y desarrollo con el ejército norteamericano.

POTENCIALES APLICACIONES

La resistencia y elasticidad de la seda de la tela de araña la hacen una excelente candidata para un amplio rango de aplicaciones médicas e industriales, para vestimenta a prueba de balas, cuerdas de paracaídas y cables para ayudar a detener los aviones que aterrizan en los porta aviones.

Otra ventaja de la seda de araña es que es compatible con el cuerpo humano. Esto significa que el Bio-Acéro puede ser usado también para fabricar materiales fuertes y resistentes que reemplacen tendones y ligamentos deteriorados. Este nuevo material puede ser usado también para ayudar a reparar tejidos, en cicatrización de heridas y para hacer suturas muy finas y biodegradables para usar en cirugías oftalmológicas y en neurocirugía. En medicina se necesitan materiales resistentes, flexibles y biodegradables.

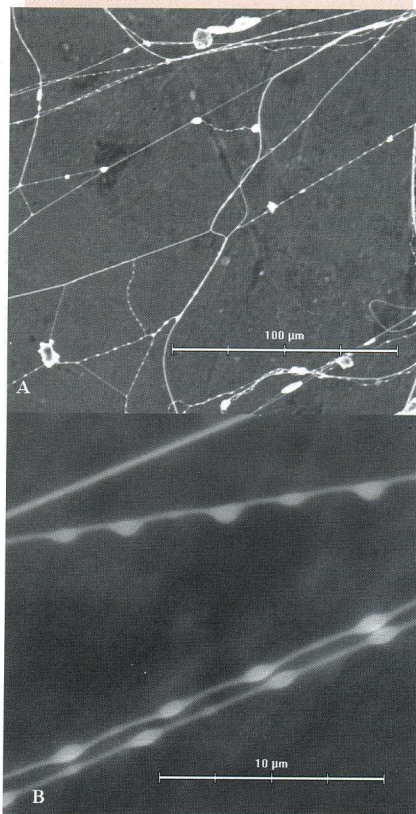
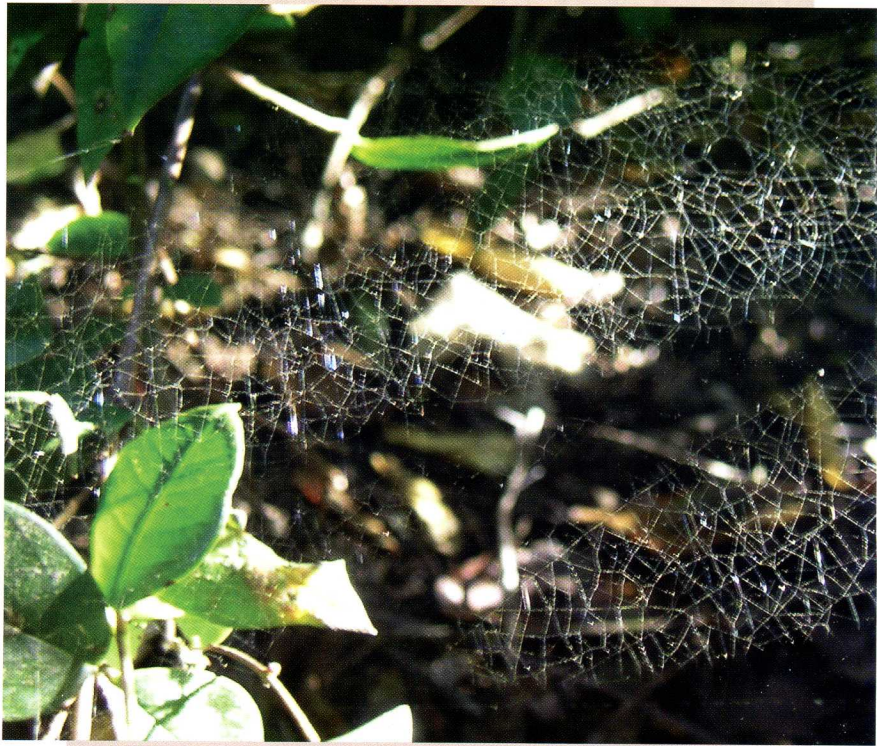


Figura
Microscopía electrónica
de barrido de tela de araña.
A) 670 X, B) 6700 X

HASTA AHORA FABRICAR FIBRA DE SEDA DE TELA DE ARAÑA HABÍA SIDO SORPRENDENTEMENTE DIFÍCIL, AHORA ESTE AVANCE DE NEXIA QUE, USANDO UNA TÉCNICA DISEÑADA PARA OTROS OBJETIVOS COMO ERA LA CLONACIÓN, LOGRA SU PRODUCCIÓN EN LA LECHE, NOS ABRE LA POSIBILIDAD DE OBTENER UN NUEVO BIOMATERIAL CON GRANDES APLICACIONES.

M. Soledad Fernández G. (M. Sc.)
Dr. J. Ignacio Arias (M.V.)
Dr. Jose Luis Arias (M. V.)
Departamento de Ciencias
Biológicas Animales
Facultad de Ciencias
Veterinarias y Pecuarias
Universidad de Chile