

Ei am Stiel

Künstliche Seide: Forscher ahmen Eierstiele der Florfliege nach

Nicht nur Modedesigner, auch Wissenschaftler und Techniker sind von Seide fasziniert, denn die hauchfeinen Insekten-Fäden stellen mit ihren herausragenden mechanischen Eigenschaften die meisten Fasern von Menschenhand locker in den Schatten. Deutsche Forscher haben sich jetzt von der Florfliege inspirieren lassen, die ihre Eier auf extrem zugfesten Stielen aus Seide ablegt. Wie sie in der Zeitschrift *Angewandte Chemie* berichten, gelang ihnen die Herstellung künstlicher Eierstiele aus biotechnologisch erzeugten Proteinen nach dem Vorbild eines Eierstielproteins.

Florfliegen sind hellgrüne Insekten mit transparenten Flügeln, die in der Landwirtschaft zur Bekämpfung von Blattläusen eingesetzt werden. Um ihre eigene Brut vor Fraßfeinden zu schützen, legen Florfliegen ihre Eier auf hauchfeinen, aber sehr belastbaren Seiden-Stielen ab. Die Florfliege klebt dazu einen Tropfen Spinnlösung aus ihrem Hinterleib auf die Unterseite eines Blattes. Dann drückt sie ein Ei in den Tropfen und zieht es nach unten. Auf diese Weise zieht sie einen Faden, der innerhalb weniger Sekunden an der Luft aushärtet – das Ei hängt gut gesichert unter dem Blatt. Die Fäden sind wesentlich feiner als ein menschliches Haar, aber so fest, dass sie sich nicht unter dem Gewicht des Eis verbiegen, wenn man das Blatt umdreht.

Das Sekret der Florfliege besteht aus mehreren verschiedenen Proteinen. Eines der Proteine enthält einen Kernbereich, der aus mehrfach wiederholten ähnlichen Sequenzen besteht. Flankiert wird er von kleinen terminalen Domänen, die die Eigenschaften der Seidenproteine maßgeblich beeinflussen.

Thomas Scheibel und Felix Bauer von der Universität Bayreuth wollten einen Eierstiel mit möglichst identischen Eigenschaften nachbauen. Dazu entwarfen sie ein künstliches Eierstielprotein aus acht Wiederholungen eines 48 Aminosäuren langen Bausteins, der den Wiederholeinheiten des natürlichen Seidenproteins nachempfunden war. Die Endstücke übernahmen sie 1:1 von ihrem Vorbild. Die Forscher synthetisierten ein Gensegment, das für dieses künstliche Protein codiert und schleusten es in Bakterien ein, die es dann herstellten.

Die Stielbildung aus Seide nachahmend, tauchten die Forscher eine Pinzette in einen Tropfen einer Lösung des Proteins, zogen eine Faser aus dem Tropfen und hefteten das Ende des Stiels auf ein Stück Aluminiumfolie. Nach dem Trocknen zeigten sich die Stiele ähnlich zugfest und dehnbar wie ihre natürlichen Vorbilder. Bei hoher Luftfeuchte sind die Florfliegen-Eierstiele allerdings überlegen: Sie lassen sich bis auf das Sechsfache ihrer ursprünglichen Länge ausdehnen, ohne zu reißen. Der Grund ist eine spezielle ziehharmonikaartige Struktur weiterer Seidenbestandteile. Die Forscher sind zuversichtlich, auch diese demnächst noch abkupfern zu können.

Mögliche Anwendungen für zukünftige künstliche Seiden reichen vom Fahrzeugbau, etwa für Airbags, bis zu medizinischen Anwendungen, etwa für künstliche Nervenleitungen oder als Wirkstoffdepot.