

Марьяна Вовк

Тайна паучьего кружева

Обыкновенная паутина, поблёскивающая на солнце, – невероятная тайна природы. Как может это невесомое полупрозрачное паучье кружево быть одним из самых прочных материалов на Земле, известных современной науке?

Химия паутины

Что такое паутина? Натуральное природное белковое волокно, тончайшее и полупрозрачное, её диаметр всего 0,5–4 микрон. Паутина близка к натуральному шёлку, но гораздо тоньше и прочнее его.

Она поразительно лёгкая. Например, масса паутины, равная длине экватора земного шара, составляет всего лишь 340 граммов. И при этом она прочнее стали, способна растягиваться как резина и сможет порваться под тяжестью своего веса только в том случае, если её длина будет составлять более 50 метров.

И трудно поверить, что трос толщиной в обычный графитовый карандаш, свитый из паутины, может сдвинуть с места громадный самолёт «Боинг-747».

Вызывает удивление ещё одно необычное свойство паутины – если на неё подвесить груз, то он будет свободно вращаться в одну и ту же сторону, но при этом паутинные нити не запутаются и не перекрутятся в клубок.

Паучьи нанотехнологии

Невооружённым глазом мы видим лишь совсем тонюсенькую ниточку, которая на самом деле весьма сложна по структуре.

Изнутри паутиная нить состоит из ядра, которое называется фиброином и представляет собой вязкую жидкость, легко затвердевающую на воздухе в уникальную наноструктуру. Фиброин окружают слои нановолокон, чей диаметр всего лишь пара нанометров. Между собой эти волоконца соединяются с помощью водородных связей.

При этом ответа на главный вопрос, что именно заставляет жидкий секрет превращаться в твёрдую и нерастворимую прочную нить, до сих пор нет.

Полимерная фабрика

Известно, что за паутину отвечают специальные железы, расположенные в задней части брюшка паука. Некоторые учёные называют паутиный шёлк, находящийся внутри паука, «супчиком», который должен вызреть.

Непосредственно перед выделением из железы данный раствор проходит химическую «обработку». В результате этих процессов жидкий белок выдавливается через прядильные трубочки (у некоторых пауков их насчитывается до 55 штук) на поверхность так называемых паутиных бородавок.

И уже из этого исходного материала пауки создают свои паутиные шедевры.

Кружок «Умелые ножки»

Паук плетёт паутину, используя собственный вес и все свои 8 лапок. Причём каждый из пауков создаёт свою паутину по строгому алгоритму и своеобразному сценарию, затрачивая на этот процесс колоссальную энергию и около 2–3 часов времени.

Поразительна геометрическая точность, с которой пауки ткут паутину. Например, паутина самки паука-крестовика всегда имеет ровно 39 радиусов, 1245 точек прикрепления радиусов к спирали и 35 витков спирали.

Вместо шелкопряда

С давних пор люди мечтали получать из паутины шёлк, подобный тому, какой даёт тутовый шелкопряд. В истории известны случаи, когда народ щеголял в изделиях из паучьего шёлка.

Так, в 1665 году немецкий город Марзебург подвергся паутиной «атаке» – вся местность вокруг него, все луга и поля были полностью покрыты паутиной каких-то неизвестных пауков. И рукодельные женщины делали из этой паутины отличные украшения и ленты.

Современные учёные тоже изучают пауков на предмет «доения» и даже произвели подсчёт. От 22 пауков можно за два часа получить 5 км паутиной нити; от одного



паука, ткущего в течение нескольких часов, – от 500 до почти 700 метров паутины, а за 9 «размоток» одного паука в течение почти месяца – около 3 км.

Но главным прорывом стало создание искусственной паутины, хотя и уступающей по качеству натуральной, но всё-таки приносящей пользу. Она обладает высокой биосовместимостью, не отторгается человеческим организмом, что делает возможным её применение для лечения и даже сшивания повреждённых тканей.

Учёные также мечтают создать на основе паутины искусственную кожу – опять же в медицинских целях, для тех, кто нуждается в её пересадке.

