

<http://physicsweb.org/article/news/8/4/9>

2004/04/20

گیره ی عنکبوت

به گفته ی گروه ی از دانش‌پیشه‌ها ی سویسی و آلمانی، علت ی این که عنکبوت‌ها می‌توانند روی تقریباً هر سطح ی وارونه حرکت کنند آن است که در این حرکت‌ها نیروها ی الکتروستاتیک ی فان دروالس [1] دخیل است. این گروه ضمناً حساب کرده این نیروها آن قدر قوی اند که عنکبوت می‌تواند بیش از 170 برابر ی وزن ی خود آش بار حمل کند [2]. شاید بشود از این نتایج در بار آوردن ی انواع ی جدید ی از چسب‌ها استفاده کرد.

آنتنیا کیزل [3] از مؤسسه ی بیونیک و جانورشناسی ی فنی در برن، و هم‌کاران آش از دانش‌گاه ی زوریخ، با استفاده از یک میکروسکپ ی الکترونی ی روشی از پای ی گونه عنکبوت به اسم ی آرکواتا [4] عکس‌برداری کردند. این گونه ی عنکبوت عضو ی تیره ی عنکبوت‌ها ی جهنده (سالتیکیدای) [5] است، که طعمه یشان را بدون ی تنیدن ی تار می‌گیرند.

این دانش‌پیشه‌ها دریافتند هر پای عنکبوت یک کپه مو دارد و هر موی این کپه با صدها هزار موی کوچک‌تر پوشیده شده، که عرض ی هر یک فقط چند صد نانومتر است. کیزل و هم‌کاران آش، سپس با استفاده از میکروسکپی ی نیروی‌اتمی نشان دادند هر موی ریز می‌تواند نیرویی بیش از 40 نانونیوتن تولید کند. با توجه به این که جرم ی چنین عنکبوت ی فقط حدود ی 15 میلی‌گرم است، نیرویی که این موها ی ریز تولید می‌کنند فوق‌العاده زیاد است. به گفته ی گروه ی برن-زوریخ، نیروها ی فان دروالس ی بین ی تک‌ملکول‌ها ی موها ی ریز منشئ ی این نیروها ی چسبنده اند. این تک‌ملکول‌ها فقط چند نانومتر از هم فاصله دارند. ترکیب ی این نیروها، در هر یک از هشت پای عنکبوت نیروی بسیار بزرگ ی درست می‌کند.

این گروه حساب کرد اگر 600 000 موی ریز با سطح ی در تماس باشد، این عنکبوت می‌تواند نیرویی برابر با حدوداً 0.025 نیوتن تولید کند، که این یعنی این عنکبوت می‌تواند بیش از 170 برابر وزن خود بار حمل کند. به علاوه، این نیروها تحت تاثیر محیط قرار نمی‌گیرند و به همین خاطر عنکبوت‌ها می‌توانند روی سطوح‌ها ی خیس یا لیز هم راه بروند. کیزل گفت: "شاید یک کاربرد پژوهش ما بار آوردن یادداشت‌ها ی چسبی بر اساس نیروی فان در والس باشد. چنین چسب‌ها یی اگر خیس یا چرب بشوند هم می‌چسبند. هم‌چنین می‌شود فضانوردها یی را تصور کرد که از لباس‌ها ی فضایی یی استفاده می‌کنند که با آن به دیوارها ی فضاپیما می‌چسبند، درست مثل عنکبوت ی که زیر سقف راه می‌رود."

قابلیت چسبنده گی ی عنکبوت‌ها برتر از بندپایان دیگر (حشرات و سخت‌پوستان) است، که با استفاده از مایع‌ها ی چسب‌ناک به سطح‌ها می‌چسبند. آ. آرکواتا از این نظر شبیه مارمولک است.

کیزل گفت: "هدف ما از این پژوهش این بود که بفهمیم عنکبوت‌ها چه‌گونه تکامل یافته اند که می‌توانند به سطح‌ها بچسبند، و دریافتیم منشاء این پدیده یک نیروی میکروسکوپی ی بین ملکول‌ها است. امیدواریم این پژوهش راه یی به فناوری‌ها ی ابتکاری و نو بگشاید."

- [1] van der Waals
- [2] Smart Materials and Structures **13** 512
- [3] Antonia Kesel
- [4] E. arcuata
- [5] Salticidae