

New images clarify how glasswing butterflies make their wings transparent

Most butterflies sport colorful, eye-catching patterns on their wings. But some species, like the glasswing butterfly, use mostly transparent wings to hide in plain sight.

To figure out how these Central American butterflies go incognito, researchers put the wings of glasswing butterflies (*Greta oto*) under the microscope. Sparse, spindly scales overlaying a see-through wing membrane with antireflective properties help make these insects so stealthy, researchers report in the May issue of the *Journal of Experimental Biology*.

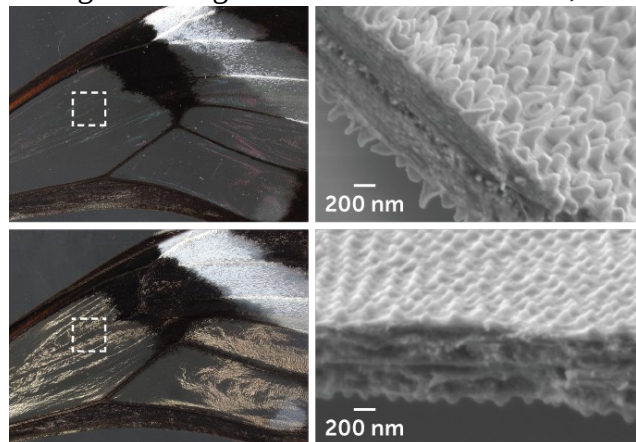
Transparency is the ultimate form of camouflage, says James Barnett, a behavioral ecologist at McMaster University in Hamilton, Canada, who wasn't involved in the work. Transparent animals can instantly blend into any background. "It's really hard to do," Barnett says. "You have to modify your entire body to minimize any scattering or reflection of light."

Aaron Pomerantz, a biologist at the University of California, Berkeley, became fascinated by butterflies with transparent wings while doing research in Peru. "They were really interesting and mysterious," he recalls, "like these little, invisible jets that glide around in the rainforest."

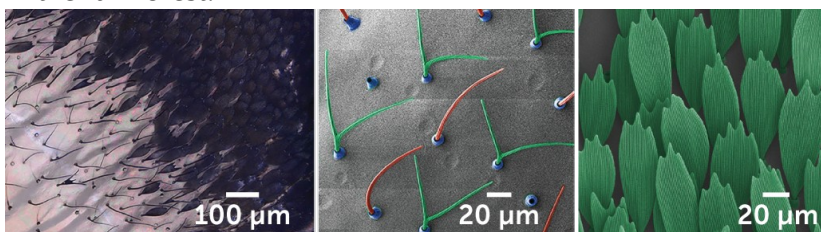
Using confocal and electron microscopes, Pomerantz and colleagues found that the black rims of *G. oto*'s wings were densely packed with flat, leaflike scales. But the transparent areas sported narrow, bristle-like scales spaced farther apart. As a result, only about 2 percent of the underlying clear wing membrane was visible in black regions, but about 80 percent of the membrane was exposed in transparent areas.

"You'd think the simplest solution would be to just not have any scales," says coauthor Nipam Patel, a biologist at the Marine Biological Laboratory in Woods Hole, Mass. But butterflies need at least some scales in the transparent parts of their wings: The water-repellant scales help prevent the wings from sticking together when it rains, he says.

The texture of *G. oto*'s wing membrane also helps reduce the glare coming off transparent regions of the wing. If the membrane surface were flat, the abrupt change in optical properties between the air and wing would cause light traveling through the air to bounce off the wing's surface and reduce transparency, Patel explains. But an array of tiny wax bumps coats the surface of the membrane, creating a more gradual shift between the optical qualities of the air and wing. That allows more light traveling through the air to pass through the wing rather than reflect off of it, softening the glare.



1 - Sparse, spindly scales and a waxy membrane coating are behind the insect's transparency.



2 - The boundary between clear and opaque regions of a glasswing butterfly wing (magnified image at left) reveals two types of scales. The transparent region contains sparse, thin scales that have either single or forked bristles (shown in false color at center). The black region contains overlapping, leaflike scales (shown in false color at right).

The researchers found that the transparent regions of glasswing butterfly wings naturally reflect only about 2 percent of light. Stripping off the waxy layer caused the wings to reflect about 2.5 times as much light as they normally do.

These results may not only help biologists better understand how these butterflies hide from predators, but also inspire new antireflective coatings for camera lenses, solar panels and other devices, Pomerantz says.

1) Ao longo do texto, são apresentadas diversas vantagens de possuir asas transparentes, exceto:

a) Possibilita que insetos se escondam em plena vista.

3 - The transparent regions of a glasswing butterfly wing (top left) are coated in a bumpy layer of wax (microscope image, top right) that prevents glare coming off of the wing. When researchers stripped off the waxy layer, the smoothed wing

b) Torna os insetos furtivos.

c) Faz com que os insetos se mesquem com o ambiente.

d) Elas oferecem proteção térmica contra a chuva.

2) A expressão “an array of”, no trecho “But an array of tiny wax bumps coats the surface of the membrane”, pode ser substituída por todas as opções abaixo, exceto:

a) A line of.

b) A variety of.

c) A group of.

d) An arrangement of.

3) Com base nas informações apresentadas no texto, qual das alternativas abaixo apresenta um dos benefícios que os resultados da pesquisa discutida podem trazer?

a) Inspirar novos revestimentos antirreflexivos.

b) Entender como diferentes insetos que possuem asas transparentes se escondem de predadores.

c) Entender como as asas transparentes são formadas.

d) Auxiliar na produção de camadas refletoras a base de cera para implementação em telas digitais.

4) Baseando-se nas informações descritas no texto, se a superfície da membrana da asa fosse plana, um dos pesquisadores do estudo propõe que:

a) A estrutura microscópica da asa seria semelhante à constatada.

b) A estrutura microscópica da asa seria superior à constatada.

c) A transparência da asa seria reduzida.

d) A transparência da asa seria aumentada.

5) De acordo com as informações apresentadas no texto, a textura das membranas da asa da borboleta reduz o brilho das áreas transparentes. Assinale a alternativa que apresenta a explicação apropriada para este fenômeno.

a) A mudança abrupta entre as propriedades ópticas do ar e da asa fazem com que a luz viajando pelo ar reflita na superfície da asa.

b) As regiões transparentes da asa refletem apenas uma pequena quantidade de luz.

c) A membrana da asa ajuda a reduzir o brilho nas regiões transparentes.

d) Pequenas ondulações de cera cobrem a membrana, permitindo que o ar passe pela asa em vez de refletir nela, diminuindo o brilho.

6) Utilizando microscópios, os pesquisadores foram capazes de observar diferentes tipos de escamas nas asas das borboletas. Com base nas constatações dos pesquisadores, assinale a única alternativa que apresenta uma informação falsa sobre as escamas.

- a) Os pesquisadores identificaram dois tipos de escamas.
- b) A área transparente contém escamas finas e espaçadas.
- c) As escamas na área transparente contêm nenhuma, uma ou duas cerdas.**
- d) A região preta contém escamas sobrepostas semelhantes a folhas.

7) No texto, Barnett diz que uma habilidade da espécie estudada é muito difícil de ser replicada por outros animais. Qual é essa habilidade?

- a) Se mesclar ao ambiente.**
- b) Se proteger de predadores.
- c) Refletir a luz para se tornar transparente.
- d) Alterar a estrutura do próprio corpo.

8) Apenas uma das alternativas abaixo corresponde a uma descoberta dos pesquisadores sobre a camada de cera das asas da borboleta. Assinale essa alternativa.

- a) A camada de cera proporciona proteção térmica à borboleta.
- b) A camada de cera é responsável por aumentar a reflexibilidade de luz das asas.**
- c) A camada de cera permite que o ar seja melhor refletido na superfície da asa.
- d) A camada de cera gera textura e coloração na asa.

9) O primeiro parágrafo é iniciado com a sentença “Most butterflies sport colorful, eye-catching patterns on their wings.”. Assinale a alternativa que melhor apresenta o intuito do autor em iniciar o texto com essa afirmação.

- a) Demonstrar como a espécie estudada diferencia-se de outras borboletas.**
- b) Apresentar os padrões esperados para a asa da espécie estudada.
- c) Exemplificar o comportamento da espécie estudada, o qual diferencia-se da maioria das borboletas.
- d) Diferenciar os padrões de asas encontrados na espécie estudada de outras poucas espécies de borboleta.

10) Patel apresenta uma justificativa para refutar a ideia de que a solução mais simples para ter asas transparentes seria não ter nenhuma escama. De acordo com o texto, qual é essa justificativa?

As escamas atuam como repelentes de água, impedindo que as asas se grudem quando chove.

Naked mole-rat colonies speak with unique dialects

When one naked mole-rat encounters another, the accent of their chirps might reveal whether they're friends or foes.

These social rodents are famous for their wrinkly, hairless appearance. But hang around one of their colonies for a while, and you'll notice something else — they're a chatty bunch. Their underground burrows resound with near-constant chirps, grunts, squeaks and squeals.

Now, computer algorithms have uncovered a hidden order within this cacophony, researchers report in the Jan. 29 *Science*. These distinctive chirps, which pups learn when they're young, help the mostly blind, xenophobic rodents discern who belongs, strengthening the bonds that maintain cohesion in these highly cooperative groups.

"Language is really important for extreme social behavior, in humans, dolphins, elephants or birds," says Thomas Park, a biologist at the University of Illinois Chicago who wasn't involved in the study. This work shows naked mole-rats (*Heterocephalus glaber*) belong in those ranks as well, Park says.

Naked mole-rat groups seem more like ant or termite colonies than mammalian societies. Every colony has a single breeding queen who suppresses the reproduction of tens to hundreds of nonbreeding worker rats that dig elaborate subterranean tunnels in search of tubers in eastern Africa. Food is scarce, and the rodents vigorously attack intruders from other colonies. While researchers have long noted the rat's raucous chatter, few actually studied it.

"Naked mole-rats are incredibly cooperative and incredibly vocal, and no one has really looked into how these two features influence one another," says Alison Barker, a neuroscientist at the Max Delbrück Center for Molecular Medicine in Berlin.

To start, she and her colleagues leveraged the computing power of machine learning to analyze over 30,000 "soft chirps" — a common vocalization — from seven laboratory colonies over two years. The analysis revealed that each colony had a unique sound, varying primarily in frequency and how much that frequency changes within a single chirp.

Naked mole-rats pick up on these differences too, replying to the sounds of their own colony with frequent chirping, but largely ignoring foreign dialects. "That surprised us, and suggests soft chirps might signal that a naked mole-rat belongs to the colony," Barker says. The naked mole-rats aren't just responding to voices they've heard before either, as artificially concocted calls matched to a specific dialect also elicited a response.

A bit of luck allowed Barker and her colleagues to test whether these dialects are learned or genetically encoded. Most colonies reject outsiders, but sometimes pups from other groups can get adopted by a colony. Multiple laboratory populations produced new litters around the same time, allowing the researchers to switch three youngsters to new colonies. If dialect stems from genetics, these outsiders should still sound like outsiders. But if dialects are learned, transplanted pups should sound like their new brethren.

The latter was true. And the closer to birth a pup was moved, the more closely it matched the dialect of its new home.

"A sample size of three is small, but these are really difficult experiments to do," says Chris Faulkes, an evolutionary biologist at Queen Mary University of London who wasn't involved in the study. Still, he says the results strongly suggest that dialects of naked mole-rats are learned, similar to those of humans, cetaceans and some birds.

While a colony's sound is distinctive, it's not fixed. In periods of anarchy — when a queen dies and is not yet replaced — dialects started to dissolve, becoming much more variable, the researchers found. Once a new queen emerged, the colony cohered again, suggesting that in addition to suppressing reproduction, queens also somehow control a colony's voice.

Dialects probably play a role in maintaining the "exquisite cooperation" of naked mole-rat societies, Barker says. But they also reflect how vocal communication is another means by which queens suppress the individual interests of colony members for the good of the group.



1 - The different vocalizations may help colony members tell friend from foe

“We tend to think of this communication and cooperation as positive aspects of naked mole-rat culture, but individuals are rigidly controlled in their behavior by the queen,” Barker says. “It gives them a huge survival advantage, but it’s a bit like living in an oppressive regime.”

11) Com base na discussão da pesquisa apresentada no texto, assinale a alternativa que melhor resume os seus achados.

a) Os ruídos emitidos por ratos-toupeiras-pelados são característicos de dialetos distintos, fazendo com que os membros de uma colônia consigam identificar intrusos usando o mesmo dialeto.

b) Ratos-toupeiras-pelados comunicam-se com um certo ruído. Colônias diferentes apresentam dialetos distintos, fazendo com que os animais sejam capazes de identificar membros de outras colônias.

c) Foram constatados diferentes dialetos em uma colônia de ratos-toupeiras-pelados. Através da identificação desses dialetos, os membros dessa colônia são capazes de identificar os membros pertencentes a ela.

d) Ratos-toupeira-pelados utilizam dialetos diferentes para se comunicarem com membros de outras colônias.

12) O trecho “, the researchers found”, pode ser inserido em apenas uma das posições destacadas no parágrafo a seguir. Assinale essa posição. “[1] Naked mole-rats pick up on these differences too, replying to the sounds of their own colony with frequent chirping, but largely ignoring foreign dialects [2]. “That surprised us, and suggests soft chirps might signal that a naked mole-rat belongs to the colony,” Barker says [3]. The naked mole-rats aren’t just responding to voices they’ve heard before either, as artificially concocted calls matched to a specific dialect also elicited a response [4].”

a) [1]

b) [2]

c) [3]

d) [4]

13) O final do texto apresenta uma discussão sobre o papel da linguagem na sociedade. Com base nos resultados da pesquisa, assinale a alternativa que resume essa discussão.

a) A morte da rainha e escolha da próxima exemplifica o uso da linguagem como forma de poder da comunidade.

b) A rainha mantém a cooperação e reprodução da colônia.

c) A presença de um único dialeto proporciona uma grande vantagem para a sobrevivência da colônia, porém a morte da rainha ocasiona um período de anarquia no qual a colônia se dissolve e seus membros migram para uma nova.

d) A rainha reprime os dialetos individuais em favor de um dialeto para a colônia.

14) Assinale a alternativa que contém uma das limitações do estudo descrito no texto.

a) Foram utilizados ratos de duas colônias distintas.

b) O tamanho da amostra foi pequeno.

- c) Não foi possível delimitar, precisamente, as diferenças na frequência dos ruídos.
- d) A morte da rainha no meio do experimento ocasionou mudanças no dialeto dos animais.

15) As alternativas abaixo descrevem os procedimentos metodológicos da pesquisa discutida no texto. Com base nas informações discutidas ao longo do texto, assinale a única alternativa que contém uma informação falsa ou não apresentada.

- a) Milhares de ruídos foram analisados pelos pesquisadores através de um programa de análise acústica.
- b) Os ruídos são oriundos de sete colônias em um período de dois anos.
- c) Através de análises computacionais, foi possível identificar dialetos distintos através de diferentes frequências.
- d) Três animais recém nascidos foram trocados de colônias.

16) Com base no texto, assinale a única alternativa que apresenta uma informação verdadeira sobre os ruídos dos ratos-toupeiras-pelados.

- a) Foram identificados ruídos com frequências diferentes em cada animal, caracterizando dialetos distintos.
- b) Diferentes dialetos em ratos-toupeiras-pelados já tinham sido identificados anteriormente, porém não houveram pesquisas que se aprofundaram no tema.
- c) Os diferentes dialetos auxiliam os animais a identificarem membros pertencentes a sua colônia.
- d) Cada colônia conta com um dialeto único que é repassado para futuras gerações.

17) No trecho “If dialect stems from genetics, these outsiders should still sound like outsiders”, a palavra “stems” pode ser substituída, mantendo o mesmo sentido da sentença e sem quebra de regras gramaticais, por:

- a) Trunks.
- b) Cane.
- c) Origin.
- d) Arises.

18) Os pesquisadores identificaram influências da rainha para o dialeto da colônia. Assinale a alternativa que, com base no texto, melhor resume essas influências.

- a) A rainha controla a reprodução da colônia.
- b) Após a morte da rainha, o novo dialeto da colônia é decidido no momento de escolha de uma nova rainha.
- c) A rainha é responsável pela reprodução e pelas mudanças no dialeto, protegendo a colônia de animais intrusos que possam apresentar perigo a comunidade.
- d) A ausência da rainha pode ocasionar períodos em que há alta variação no sotaque da colônia.

19) A palavra “concocted”, no trecho “The naked mole-rats aren’t just responding to voices they’ve heard before either, as artificially concocted calls matched to a specific dialect also elicited a response.”, apresenta ideia semelhante a:

a) Inventados.

b) Diferentes.

c) Ampliados.

d) Semelhantes.

20) Os achados da pesquisa, embora limitada, respondem a um antigo questionamento da linguística: a linguagem é inata ou adquirida?. Analisando os ruídos dos animais, os pesquisadores concluíram que há uma relação entre a idade de inserção de ratos-toupeiras-pelados em um novo grupo e seu dialeto. Qual é essa relação?

Animais mais jovens inseridos em um novo grupo terão um dialeto mais semelhante a esse grupo.