

## Magnetoreceptory, czyli jak gołębie pocztowe wracają do domu

*Dagmara Sokółowska*

**Wiele gatunków ptaków (np. gołębie pocztowe), żółwi, salamander, ryb spodoustych (np. rekiny), homarów i innych zwierząt wykazuje się bardzo dobrą orientacją w terenie, zarówno na małych, jak i dużych odległościach. Ich wewnętrzny GPS prawdopodobnie związany jest z receptorami magnetycznymi.**



Źródło: Wikipedia

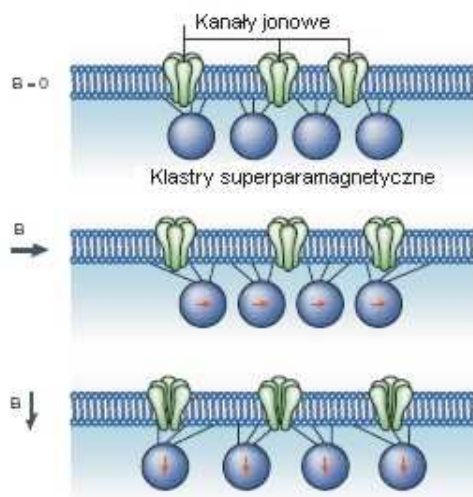
W globalnej wiosce nawigacja w nieznanym terenie staje się równie ważna jak przesyłanie informacji. Ponieważ ludzkie poczucie orientacji oparte jest głównie na zmyśle wzroku (czasem wspomaganym przez zmysł słuchu), człowiek musiał sobie stworzyć zewnętrzny system nawigacji – GPS. Wiele gatunków zwierząt postarało się o analogiczny (choć mniej precyzyjny) system na drodze ewolucji.

Podjeżdżewa się, że GPS zwierząt wędrownych oparty jest na magnetoreceptorach. Badacze mają jednak nie lada kłopot z ich znalezieniem, ponieważ nie bardzo wiadomo, gdzie ich szukać. Pole magnetyczne przenika przez komórki ciała, dlatego receptory te mogą znajdować się w dowolnym miejscu, a dodatkowo mogą być rozsiane w całym organizmie, ponieważ w przypadku orientacji nie jest potrzebny jeden konkretny narząd zmysłu.

Magnetoreceptory mogłyby być czułe zarówno na odchylenia od kierunku pola magnetycznego Ziemi, wartość indukcji pola magnetycznego, jak i na biegunowość pola (umożliwiając odróżnianie magnetycznego bieguna północnego od południowego). Lata badań zawęziły poszukiwania mechanizmów orientacji zwierząt w polu magnetycznym do trzech możliwości: wykorzystania indukcji elektromagnetycznej, powstawania reakcji chemicznych zależnych od pola magnetycznego oraz oddziaływania z polem magnetycznym magnetytów obecnych w ciele zwierzęcia.

Ten ostatni mechanizm został potwierdzony u gołębi pocztowych. W ostatnich latach odkryto w górnej części ich dzioba magnetyty superparamagnetyczne  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , które magnesują się nietrwale, zgodnie z kierunkiem i zwrotem zewnętrznego pola magnetycznego. Ich klastry prawdopodobnie połączone są z kanałami jonowymi i (zgodnie z hipotezą) mogą je zatykać lub otwierać na zasadzie efektu mechanicznego. Pole magnetyczne ustawione równoległe do błony komórkowej, miałyby powodować przyciąganie się drobnych magnety-

tów, dzięki czemu kanały jonowe pozostawałyby całkowicie zamknięte. Natomiast w polu magnetycznym ustawionym prostopadle do błony komórkowej, drobne magnetyty odpychałyby się (jak magnesy, których jednoimienne bieguny ustawiono blisko siebie), co miałyby doprowadzać do otwarcia kanałów jonowych. W przypadkach pośrednich kanały jonowe byłyby otwarte częściowo. Hipoteza ta zgodna jest z faktem, że gołębie pocztowe nie reagują na biegunowość pola (nie było im to ewolucyjnie potrzebne ze względu na stosunkowo niewielkie odległości, jakie pokonują w swych wędrówkach), a jedynie na wartość wektora indukcji magnetycznej.



Na temat kanałów jonowych można przeczytać:

<http://www.biofiz.am.wroc.pl/bfstr62.html>

Na temat GPS można przeczytać:

[http://pl.wikipedia.org/wiki/Global\\_Positioning\\_System](http://pl.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System)