



52 DZIĘKI ŁOSOSIOM ROSNĄ DRZEWA

Łososie wykluwają się w rzekach, a następnie, gdy tylko staje się to możliwe, płyną wraz z prądem rzeczny do oceanu. Pozostają w nim od 2 do 4 lat. W tym czasie objadają się do syta i budują mięśnie oraz tkankę tłuszczową. Pewnego dnia czują, że nadszedł czas rozmnażania. W tym celu wracają do miejsca, w którym przyszły na świat. Płynięcie w górę rzeki wymaga oczywiście bardzo dużo energii. Im dalej docierają, tym są bardziej zmęczone i chudną. Na przeszkodzie stają im zwierzęta, które lubią żywić się łososiami. W Ameryce Północnej są to na przykład niedźwiedzie – wchodzą do rzeki, by wyławić z niej ryby. Zjadając dużo łososi, niedźwiedzie wytwarzają grubą warstwę tłuszczu na zimę. Początkowo pożerają łososie praktycznie w całości, ale po jakimś czasie nie są już w stanie więcej zjeść i zostawiają niedojedzone kawałki. Te pozostałości są zabierane

przez padlinożerców, takich jak lisy i ptaki drapieżne. Szczątkami raczą się także owady. Łososie, które docierają do tarlisk, rozmnażają się resztkami sił, po czym wydają ostatnie tchnienie.

W lesie leżą potem rybie głowy i ości pozostawione przez padlinożerców. Do tego dochodzi jeszcze pewna liczba martwych łososi, które padły z wyczerpania i trafiły na brzeg. W końcu mamy też odchody wszystkich zwierząt, które jadły łososie. W rybich resztkach i kale padlinożerców znajduje się mnóstwo **azotu**, którego drzewa używają do odżywiania się.

Naukowcy odkryli, że azot znajdujący się w drzewach rosnących na ubogich w składniki odżywcze glebach wzdłuż rzeki pochodzi głównie z morza i ryb. Bez łososi drzewa gorzej rosną. W niektórych miejscach łososie żywią więc drzewa.

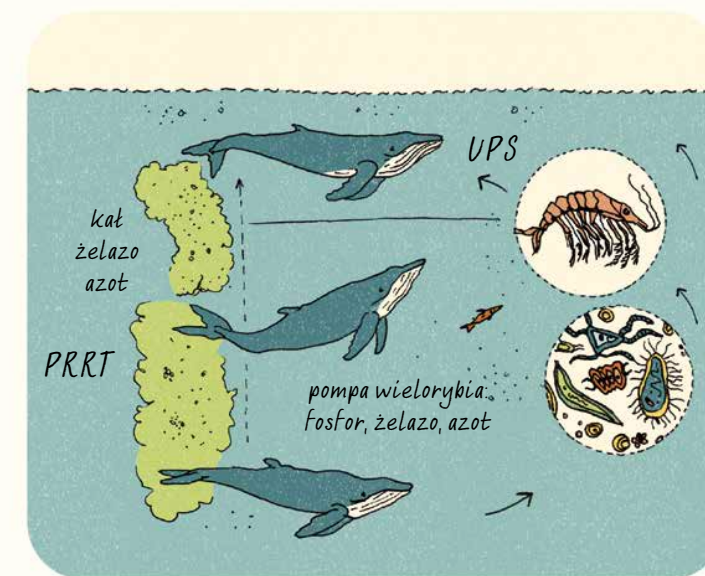
53 BEZ WIELORYBÓW ŻYCIE JEST TRUDNIEJSZE

Przez długi czas ludzie polowali na wieloryby. Sprawy zaszły tak daleko, że ssaki te niemal wyginęły. W latach 70. ubiegłego wieku panowało wręcz przekonanie, że oceany staną się bogatsze w zasoby, jeśli nie będzie w nich wielorybów. Sądzone, że pojawi się więcej planktonu, przez co będzie więcej krylu*, a tym samym więcej pożywienia dla ryb. Dzięki temu połowy stałyby się znacznie obfitsze.

Prawdą okazało się coś odwrotnego. W miejscach, w których często polowano na wieloryby, spadła ilość planktonu, a co za tym idzie – liczba ryb. Stało się tak, ponieważ w odchodach wielorybów znajduje się dużo żelaza i azotu, czyli **substancji odżywczych**, których plankton potrzebuje do wzrostu. Poza tym, głęboko się zanurzając i wynurzając, wieloryby zapewniają dobre

mieszanie się wody. Ta **pompa wielorybia** sprawia, że minerały takie jak azot, fosfor i żelazo z głębi oceanu dostają się na powierzchnię. Służą za pokarm dla planktonu, który przeprowadza fotosyntezę. Dzięki tym minerałom plankton może rosnąć i się rozmnażać. Zanurzanie się i wynurzanie wielorybów okazuje się o wiele ważniejsze niż wiatr, fale i pływy razem wzięte. Wieloryby są zatem niezbędne dla całego podwodnego cyklu życia. Więcej wielorybów oznacza więcej planktonu, a tym samym większe zmagazynowanie dwutlenku węgla.

* Kryl to małe bezkręgowce zwierzątka morskie, które przypominają krewetki. Larwy stanowią dużą część zooplanktonu zjadanego przez wiele morskich stworzeń.



oceaniczny olbrzym – podwodny cykl

ZDOBYWCY, A NIE CHWASTY!



najodważniejsi pośród roślin

76 CHWASTY NIE ISTNIEJĄ

Nie lubisz wyrywania **chwastów**? No to mamy dla ciebie dobre wieści. Chwasty nie istnieją. Tym, co ludzie lekceważąco nazywają czasem „chwastami”, są właściwie **gatunki pionierskie**, które często rosną w trudnych warunkach. Rozejrzyj się tylko po ulicy. Na pierwszy rzut oka widać głównie beton i asfalt, ale gdy się trochę lepiej przyjrzeć, można dostrzec, że w szczelinach i rozstępach znajduje się coś zielonego. Na ścianach rośnie bluszcz i często nawet nie widać, gdzie ma korzenie. Drewniany, a nawet kamienny taras barwi się na zielono od delikatnej warstewki mchu. Spomiędzy płytek chodnika wyrastają ku słońcu źdźbła trawy, a małe pęknięcia w asfalcie wybrzuszą się, ponieważ

kiełkujące pod nimi nasionka szukają drogi wyjścia na powierzchnię.

Wydaje się, jakby te wszystkie rośliny ruszały na zwiady i pierwsze zajmowały miejsca. Reszta przyrody pojawi się później.

Korzenie gatunków pionierskich potrzebują zaledwie odrobiny zaczepienia. Te rośliny zwykle produkują nasiona z aparatem lotnym, często w postaci puchu, by wiatr mógł roznieść ich nasionka na duże odległości. Takiemu nasionku wystarczy jedynie dziurka w asfalcie, by wykiełkować. Zgódźmy się więc, że mówimy o „najodważniejszych z roślin” zamiast o chwastach.

77 ROŚLINA, KTÓRA STAŁE POWSTAJE Z MARTWYCH

Fałszywa róża jerychońska

(*Selaginella lepidophylla*), zwana też rośliną zmartwychwstającą, jest widłakiem z suchych pustynnych terenów, gdzie spada mało deszczu. Ma bardzo specyficzną taktykę przetrwania. Kiedy przez jakiś czas nie ma opadów, widłak się zwija i stopniowo całkowicie wysycha. Fałszywa róża jerychońska wygląda jak mała, sucha, a przede wszystkim martwa kuleczka. Może pozostawać w tym stanie ponad 10 lat. Kuleczka jest tak lekka, że wiatr z łatwością ją przenosi, i to nawet do 1,5 kilometra dziennie. Toczy się po pustyni niczym biegus. Aż pewnego dnia spada deszcz. Gdy tylko pierwsze krople dotrą do kuleczki, roślina się rozwija. Zielone komórki reagują na wodę oraz światło słoneczne i w ciągu paru godzin widłak w pełni wraca do życia.



zombi z Jerycha

Dodatkowa ciekawostka:

Ponieważ fałszywa róża jerychońska jest widłakiem, rozmnaża się przez zarodniki. Prawdziwa róża jerychońska to roślina nasienna, która ma białe kwiatuszki przywabiające owady.



odradzanie się fałszywej róży jerychońskiej (*Selaginella lepidophylla*)

85 CZY CHCESZ ZAMIESZKAĆ W ŻYWYM DOMU Z DRZEW?

Domy, ulice, mosty i inne budowle zazwyczaj wznosi się z materiałów martwych, jak kamień, beton i stal. Czy nie byłoby jednak cool, gdyby niektóre rzeczy były budowane przez drzewa? I mamy tu na myśli nie tylko budowlę z drewna, lecz także strukturę, w której budowlą są same drzewa.

Ferdinand Ludwig, naukowiec z uniwersytetu w Stuttgarcie, jest jednym z twórców **budownictwa botanicznego** (baubotaniki). Ustawia stalowe rusztowanie i sadi przy nim drzewa. Gałęzie i pnie są prowadzone w określonym kierunku, a po jakimś czasie tworzą solidną konstrukcję. Później stal jest usuwana i pozostaje wieża albo most z żywych drzew. Jeśli rośliny dostają odpowiednio dużo światła i pożywienia, powstaje żywa architektura.

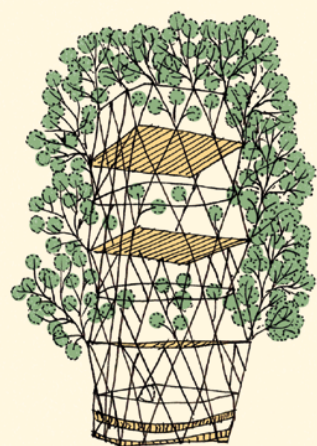
Ferdinand chce tworzyć takie budowle jako dostępną dla wszystkich zieloną oazę w mieście. Latem zapewniają ochłodę, ponieważ przyczyniają się do obniżania temperatury, a na dodatek pochłaniają

86 SZACUNEK DLA ŚLUSZOWCÓW!

Wokół Tokio, stolicy Japonii, rozciąga się jedna z najrozleglejszych **sieci kolejowych** na świecie. Biegli inżynierowie zaprojektowali inteligentny i wydajny układ połączeń, który doskonale działa. Wydaje się jednak, że śluzowiec **Physarum polycephalum** robi coś jeszcze lepszego...

Śluzowce rosną pod ziemią, między rozkładającymi się liśćmi. Kiedy szukają pożywienia, tworzą sieci z nitek śluzowych.

PROJEKCIK OGRODOWY?



rosnący dom z drzew

duże ilości dwutlenku węgla. Zdaniem naukowca budowle te działają nawet uzdrawiająco, bo zieleń ludzi uspokaja.

Uważamy, że budowanie **żywych domów z drzew** w każdym mieście to świetny pomysł.

Naukowcy z uniwersytetu w Hokkaido i ich koledzy z Wielkiej Brytanii przeprowadzili niezwykle eksperyment. Na wilgotnym podłożu narysowali mapę Tokio i położyli płatki owsiane w miejscach, w których znajdują się okoliczne miasta. Tam miały pojawić się stacje kolejowe. Na mapie naniesiono też za pomocą światła góry i jeziora. Śluzowce nie lubią światła i unikają takich miejsc. Organizm nałożono na centrum Tokio. W krótkim czasie zaczął



superwydajna śluzowcowa sieć kolejowa

87 NIEKTÓRE ROŚLINY PACHNĄ CZŁOWIEKIEM

Na północy Ameryki oraz w Skandynawii i Rosji spotyka się **storczyki** stosujące niezwykle taktikę przywabiania owadów, których potrzebują do zapylania. Orchidee te rosną na bagnistych terenach, gdzie nie jest zbyt ciepło i gdzie występuje bardzo mało pszczoł i innych typowych zapylaczy.

Mokradła stanowią jednak ulubione siedliska komarów. Latem, gdy rozkwitają białe kwiaty orchidei, jest ich tam pod dostatkiem. Niestety nie lubią kwiatów aż tak bardzo jak pszczoły. Samiczki komarów szukają głównie krwi – bo zawiera białka, których potrzebują do wytworzenia jajeczek.

Storczyki te wymyśliły więc sprytny sposób przyciągania komarów: imitują zapach człowieka. Komary myślą: „Aha! Czuję człowieka, więc w pobliżu jest krew”. Następnie siadają na orchideach. Zabierają ze sobą pyłek z kwiatów i zapładniają nim inne okoliczne orchidee. Jednocześnie dostają od kwiatów w nagrodę trochę słodkiego nektaru, którym mogą się pożywić.

szukać pożywienia i powstały delikatne żółte nitki śluzowe biegnące między płatkami owsianymi. Na oczach naukowców stworzona została sieć bardzo przypominająca prawdziwą sieć kolejową. Była tylko nieco krótsza, a tym samym wydajniejsza. Śluzowiec zbudował ją poza tym wyjątkowo szybko. Zbędne połączenia zostały zlikwidowane, a najlepsze trasy – wzmocnione. Nie powinno więc dziwić, jeśli w przyszłości inżynierowie częściej będą współpracowali ze śluzowcami.



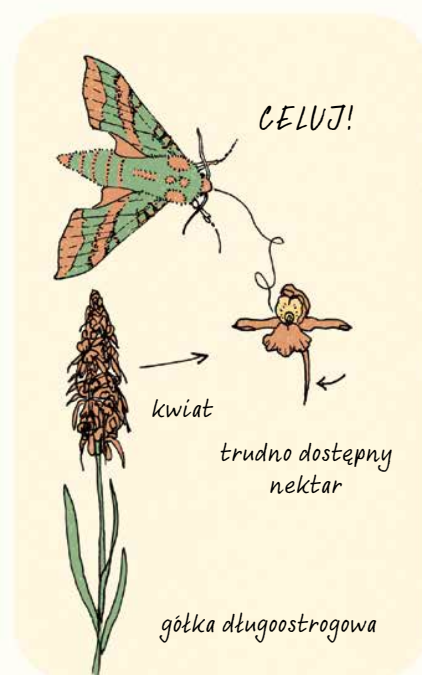
storczyk o zapachu człowieka

112 UTRUDNIASZ CZY UŁATWIASZ ŻYCIE OWADOM?

Gnieźnik jajowaty jest małą, zieloną orchideą, która prawie nie rzuca się w oczy. Żeby mimo wszystko przyciągać owady, wytwarza tak dużo nektaru, że spływa on po jej liściach. Przypomina ciekący dystrybutor na stacji benzynowej, z którego owady z łatwością mogą „zatankować” nektar.

Wyprodukowanie takich ilości nektaru kosztuje oczywiście dużo energii. Poza tym nie ma pewności, że ziarenka pyłku trafią do rośliny tego samego gatunku. Dlatego niektóre orchidee trochę utrudniają dostęp do nektaru.

Gółki długoostrogowe wytwarzają nektar na samym dnie długiej, cienkiej rurki. Mogą go dosięgnąć wyłącznie owady o długich językach, takie jak motyle. Kiedy motyl wyjmie z rurki swój długi, zwijany język, przyklejają się do niego ziarenka pyłku. Motyl przenosi je na następną orchideę. Ponieważ jako jedyny może się dostać do nektaru gółki – a więc nie ma konkurencji w postaci innych owadów – trzyma się konkretnego gatunku orchidei.



Na Madagaskarze rośnie nawet storczyk (*Angraecum sesquipedale*) o rurkach długości 30 centymetrów. Tylko występujący tam nocny motyl z rodziny zawisakowatych ma język odpowiednio długi, by dostać się do tego dobrze ukrytego nektaru.

113 STOKROTKI WŁĄCZAJĄ OGRZEWANIE

Jednymi z pierwszych roślin, które się pojawiają, kiedy nadchodzi wiosna, są **stokrotki**. Te małe kwiatuszki chcą jak najszybciej wkroczyć do akcji, żeby się rozmnażać. W tym celu muszą zadbać, by odwiedzało je jak najwięcej owadów. Dlatego wymyśliły sprytną strategię: włączają ogrzewanie.

W ciągu dnia kwiaty stokrotek są szeroko otwarte. Żółte koszyczki kierują się ku słońcu i podążają za nim aż do wieczora. Roślina pobiera jak najwięcej ciepła z promieni słonecznych. To się nazywa **heliotropizm**. Występuje też u innych gatunków, ale najłatwiej zaobserwować go u stokrotek, słoneczników i margerytek. Nocą kwiaty się zamykają, żeby zatrzymać jak najwięcej

ciepła. Odwracają się też i ponownie ustawiają w „stanie początkowym”, tak by móc śledzić słońce, gdy tylko zacznie wschodzić.

Oczywiście stokrotka nie robi tego bez powodu. Temperatura na żółtym koszyczku jej kwiatka może być aż o 9 stopni Celsjusza wyższa niż temperatura powietrza. To przyciąga owady. O tej porze roku jest przyjemnie, gdy ogrzewanie działa. Kwiat nie tylko daje owadom nektar, lecz także wspaniale je ogrzewa. Ponieważ stokrotki zaczynają przyciągać zapylające je owady już bardzo wczesną wiosną i robią to przez całe lato, bardzo długo kwitną.



114 DLACZEGO DRZEWO NAGLE PRODUKUJE OGROMNE ILOŚCI NASION?

W **latach nasiennych** na drzewach znajduje się o wiele więcej nasion niż zwykle. I nie chodzi o jedno drzewo, ale o wszystkie drzewa w danej okolicy. Sośnie, która zazwyczaj ma 100 szyszek w roku, nagle wyrasta ich 3000. Dęby i buki mają w roku nasiennym tysiące owoców. Naukowcy jeszcze nie odkryli, jak drzewa się na to „umawiają”.



Być może wiąże się to z kwestiami klimatycznymi, takimi jak opady deszczu lub światło słoneczne, a może drzewa w jakiś sposób się ze sobą komunikują.

Lata nasienne umożliwiają niektórym drzewom lepsze rozmnażanie. W „zwykłym” roku nie ma nadmiaru pokarmu dla tych zwierząt, które żywią się nasionami, takich jak na przykład wiewiórki. Zjadają one orzechy, a część z nich chowają pod ziemią, żeby przetrwać zimę. Tylko nasiona, które wiewiórka zapomni odgrzebać, mają szansę na wykiełkowanie. W roku nasiennym drzewo produkuje o wiele więcej nasion niż zwykle. Zwierzęta nie przejadają tych ogromnych ilości, przez co drzewa mają więcej szans na rozmnażanie.

Nie u wszystkich gatunków drzew występują lata nasienne. Dotyczą głównie tych, których nasiona są chętnie zjadane przez zwierzęta, takich jak dęby i buki.

171 SKĄD BADACZE WIEDZĄ, JAKI KOLOR MIAŁY DINOZAURY?

Paleontolodzy – to uczeni badający szczątki kopalne – składają odnalezione szkielety dinozaurów, a zatem od dawna wiedzą, jak mniej więcej wyglądały te zwierzęta. Ale jakiego dokładnie były koloru, pozostaje zagadką. W paru wyjątkowych przypadkach znaleziono kawałki ciemnej skóry czy kilka piór, na podstawie których udało się wyciągnąć jakieś wnioski, często jednak nawet to nie wystarczało do dokładnego określenia koloru.

Tak było do 2006 roku, gdy naukowcy odkryli specjalny gatunek organelli, **melanosomy**, które zawierają pigment, czyli **melaninę**. Organelle te znajdują się w tkankach miękkich takich jak skóra, włosy, łuski czy pióra i pomagają naukowcom ustalić kolor dinozaurów oraz innych zwierząt kopalnych.

Mimo to zadanie nadal jest trudne. Najpierw paleontolodzy muszą oczywiście znaleźć części skamieliny zawierające melaninę. Potem badają je pod mocnym mikroskopem, szukając melanosomów, które następnie



porównują z melanosomami występującymi teraz w żywych zwierzętach. W ten sposób próbują zrekonstruować pierwotny kolor dinozaurów. Pierwszym, któremu naukowcy zdołali w ten sposób przypisać kolory, był dinozaur z rodzaju *Anchiornis*, i miało to miejsce w 2009 roku. Okazał się ptakiem o czarnych i białych piórach oraz imponującym rudym grzebieniu.

Mimo tych wspaniałych odkryć nadal często pozostają nam jedynie domysły. Kolory niebieski i żółty powstają na przykład w wyniku połączenia innych substancji, a tych paleontolodzy do tej pory nie odkryli. Mamy więc jeszcze całkiem sporo do zbadania!

172 CUDOWNE PAJĘCZYNY

◦ **Pająki** z gatunków *Ctenizidae* i *Idiopidae* wygrzebuje dołek w ziemi. Z pajęczyny i jeszcze paru innych rzeczy robią kłapkę zasłaniającą wejście. Wokół niego snują delikatne nici o długich końcówkach, które na zewnątrz są przymocowane do gałązek lub różnych sterczących elementów. Nóżki opierają na niciach i wyczuwają każde drżenie. Kiedy nić minimalnie się poruszy, zostają na miejscu. Przyczyną mógł przecież być spadający liść albo kropla deszczu. Kiedy jednak nić nie przestaje

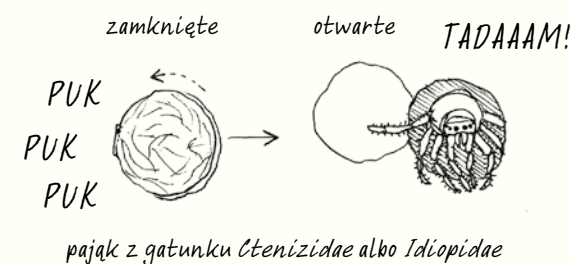
drżeć, błyskawicznie wyskakują z gniazda, żeby schwycić ofiarę i ją zjeść.

◦ ***Palfuria gladiator*** używa pajęczyny jako swego rodzaju maty do łapania owadów. Najpierw rozpina między gałęziami kilka nici mocujących, a następnie tka czworokątny dywanik z puszystej pajęczyny. Kiedy dywan jest gotowy, nici mocujące zostają usunięte, a siatka jest trzymana między nogami pająka. Jeśli obok przechodzi ofiara – na przykład

niczego niepodejrzewający świerszcz – pająk zarzuca sieć i zapakuje owada w puszysty dywanik.

◦ Pająk **bolas** bierze się do sprawy jeszcze inaczej. Gdy tylko zapadnie zmierzch, rusza na łowy. Siada na gałęzi i snuje delikatną nić, na której końcu wisi kropla lepkiej substancji, czyli **bola**. Bola pachnie feromonami i przyciąga motyle nocne. Kiedy taki motyl znajdzie się w pobliżu, pająk zaczyna wymachiwać lepką kulą jak lassem. Owad zderza się z nią i zostaje owinięty przędzą, a później zjedzony. W ciągu jednej nocy pająk łapie więcej

motyli i za każdym razem używa innych feromonów, by wabić różne ich gatunki. Nieźle!

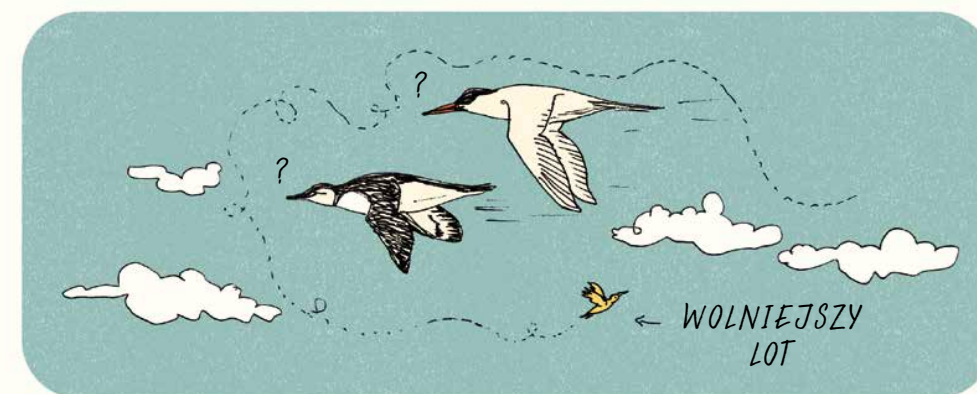


173 CIEMNE SKRZYDŁA LATAJĄ LEPIEJ

Biolodzy od dawna wiedzą, że ptaki wykorzystują kolor swoich piór do tego, by rzucić się w oczy i komunikować ze sobą, ale też by się kamuflować. Dzięki niektórym barwom mogą lepiej regulować temperaturę ciała. Badacz Michael Nicolai odkrył jednak coś jeszcze: dzięki **ciemnym skrzydłom** ptaki lepiej latają.

Naukowiec zbudował w laboratorium specjalne tunele, w których wiał wiatr. Do tuneli wpuszczał ptaki, żeby przez nie

przelatywały, i odkrył, że w takim tunelu ciemne skrzydła pozwalają osiągać większe prędkości. Czarne albo ciemne pióra okazywały się wydajniejsze. Następnie przestudiował kolory 160 ptaków z muzealnych kolekcji. Obliczył, przez jaki czas każdy z gatunków mógł lecieć bez lądowania, i odkrył, że gatunki o ciemnych skrzydłach rzeczywiście latały dłużej. To tłumaczy, dlaczego również wiele jasno umaszczonych ptaków ma ciemne lub czarne skrzydła.



Wydajność lotu: z ciemnymi skrzydłami lata się lepiej.