

CAYO SANTIAGO – WYSPA REZUSÓW

Anna J. Jasińska (Los Angeles, Poznań)

U wschodniego wybrzeża Portoryko w Archipelagu Wielkich Antyli na Karaibach, zaledwie kilometr od nabrzeżnej dzielnicy Punta Santiago miasta Humacao, położona jest bezludna tropikalna wysepka o kształcie litery „L”. To Cayo Santiago. Ponad tysiąc małp z gatunku rezusów zamieszkuje tę małą wysepkę o obszarze zaledwie 0,14 kilometrów kwadratowych. Nie niepokojona przez ludzi populacja rezusów rządzi się tam swoimi prawami. Takie naturalistyczne warunki, w odosobnieniu od ludzkich populacji i bez zewnętrznych interwencji, przedstawiają idealne miejsce i okoliczności do poznania zachowania, sposobu myślenia i umiejętności wnioskowania tych naczelnych, ich hierarchii społecznej oraz relacji między osobnikami. Jedynymi naczelnymi na wyspie poza rezusami bywają naukowcy. Ostatnio miałam okazję odwiedzić to niezwykle miejsce, gdzie małpy żyją swoim życiem, a badacze dyskretnie podążają za nim i podglądają ich zwyczaje. Oto krótka opowieść o Cayo Santiago wyspie rezusów.



Ryc. 1. Zamieszкана przez rezusy wyspa Cayo Santiago u wschodniego wybrzeża Portoryko (<https://maps.google.com/>).

Historia małp na Cayo Santiago

Populacje Cayo Santiago stanowią małpy z azjatyckiego gatunku rezus makak (*Maccaca mulatta*), nazywanego po prostu rezusem. Należy on do nadrodziny makakowatych czyli małp Starego Świata (*Cercopithecoidea*). To najliczniejszy i jednocześnie najbardziej rozprzestrzeniony na świecie gatunek małp. Naturalny zasięg występowania rezusów rozciąga się poprzez bardzo zróżnicowane siedliska środkowej, południowej i południowo-wschodniej Azji – od obszarów piaszczystych i trawiastych, poprzez okolice terenów uprawnych, po lasy, często w sąsiedztwie ludzkich osad i miejskich aglomeracji. Rezusy nie są zatem gatunkiem rodzimym na Karaibach, a zostały zaintrygowane tam przez człowieka.

Rezusy zostały sprowadzone na Cayo Santiago z okolic Kalkuty w Indiach w 1938 roku przez dr Clarenca Raya Carpentera. Grupa 409 indyjskich rezusów, głównie samic, została wypuszczona na wysepkę, która do tej pory była wyłącznie miejscem wypasu kóz i pikników okolicznej ludności. Obecnie, po 75 latach od założenia tej populacji, wyspę zamieszkuje 1000 małp tworzących populację o naturalnie wykształconej złożonej strukturze społecznej.



Ryc. 2. Wolnożyjąca populacja rezusów indyjskich na karaibskiej wyspie Cayo Santiago. Fot. Noel Rowe.

Złote i grzebieniaste makaki

Populacja zapoczątkowana przez niewielką liczbę założycieli i pozostająca następnie w izolacji genetycznej na ogół nie posiada pełnej reprezentacji wariantów genetycznych obecnych w populacji wyjściowej. Co więcej, allele w populacji założycielskiej często mogą ulegać znacznym zmianom częstości w porównaniu z populacją wyjściową, w wyniku dryfu genetycznego. Przykładowo, allele bardzo rzadkie w populacji matczynej mogą przypadkowo bardzo rozpowszechnić się w populacji założycielskiej. W latach 70. XX-tego wieku na wyspie zaczęły pojawiać się dwie cechy fenotypowe właściwe wyłącznie dla rezusów z Cayo Santiago i nie obserwowane u rezusów nigdzie indziej, nawet u założycieli tej populacji. Jedna cecha to grzebień z włosów na czubku głowy przypominający fryzurę na “izrokeza”. Druga cecha to “złote” lub “blond” ubarwienie sierści na całym ciele i jaśniejsza pigmentacja skóry. Jasnowłose makaki nie są jednak albinosami, a jedynie charakteryzują się jaśniejszym od typowego umaszczeniem. Chociaż podłoże genetyczne obu cech nie jest jeszcze poznane, przypuszcza się, że recesywne autosomalne mutacje, które przypuszczalnie były rzadkie w populacji wyjściowej, zaczęły

pojawiać się w formie homozygotycznej na wyspie w wyniku dryfu genetycznego i wsobnego charakteru populacji. Rezusy są gatunkiem charakteryzującym się pozostawianiem samic przez całe życie w grupach, w których się urodziły (tzw. filopatrya samic) i migracją samców, gdy osiągają one dojrzałość płciową. Rozprzestrzenienie się wariantów genetycznych między grupami społecznymi na wyspie odbywa się zatem najprawdopodobniej poprzez migracje młodocianych samców noszących zmutowany allel. Spontaniczne pojawienie się tych cech w wyspiarskiej populacji rezusów ilustruje przydatność założycielskich populacji izolowanych do poznawania genetycznego podłoża cech fenotypowych.



Ryc. 3. „Blond” rezus. Jasne ubarwienie to cecha, która pojawia się u niektórych rezusów na Cayo Santiago. Fot. Noel Rowe.

Pinokio wynalazca

Najsłynniejszym mieszkańcem wyspy jest samiec, który początkowo budził zainteresowanie naukowców jedynie z powodu dużego nosa i dlatego dostał przydomek Pinokio. Jest on jedynym osobnikiem na wyspie, który nauczył się otwierać orzechy kokosowe wydawane przez niezbyt liczne na wyspie palmy kokosowe będące pozostałością niegdysiejszej plantacji. Pinokio odkrył jak dostać się do smakowitego wnętrza kokosa. Wybiera odpowiedni orzech, toczy go na wybrzeże, skąd wychodzi w morze betonowy pomost, podrzuca orzech na kilka metrów w górę tak, by spadł on kamieniste wybrzeże lub na twardą i płaską powierzchnię pomostu i się rozbił. Po kilku próbach kokos zwykle pęka. Co zadziwiające, spośród tysięcy makaków, które dotychczas zamieszkiwały Cayo Santiago, Pinoko jako jedyny nauczył się stosować tę technikę, która umożliwia mu urozmaicenie diety. Inne małpy na wyspie widziały jego sztuczkę

z otwieraniem orzech kokosowego wiele razy, jednak żadna z nich jej nie opanowała. Co ciekawe, spryt Pinokia nie przekłada się na jego status społeczny, gdyż w swojej grupie zajmuje on raczej niską pozycję. Nie wiadomo dlaczego tak przydatnej umiejętności na nauczyły się inne osobniki. Pojawienie się nowego zachowania przynoszącego oczywiste korzyści w formie wzbogacenia i urozmaicenia diety, ale nie podchwyczonego przez resztę małpiej populacji, może posłużyć lepszemu poznaniu społecznych mechanizmów uczenia się u naczelnych.



Ryc. 4. Młody rezus z grzebieniem włosów na głowie. Fot. Jennifer Danzy Cremer.

Badania na Cayo Santiago

Dr Jennifer Danzy jest jednym z badaczy prowadzących badania rezusów na Cayo Santiago. „Karaibskie Centrum Badania Naczelnych sprawujące pieczę nad Cayo Santiago prowadzi szczegółową bazę danych zawierającą informacje o wszystkich małpach zamieszkujących Cayo Santiago” – mówi dr. Danzy. „To bezcenne źródło informacji dla badania związków między rozwojem, historia życia i zachowaniem rezusów. Naukowcy prowadzący badania behawioralne gromadzą obserwacje pozostając w bliskim kontakcie z małpami. Wielu badaczy używa tabletek do odnotowywania obserwowanych zachowań w czasie rzeczywistym: jak często małpy przejawiają poszczególne zachowania? jak długo trwają takie zachowania? jakie inne osobniki w nich uczestniczą? Ponieważ badacze mogą pracować bezpośrednio w obrębie małpich grup i przebywać bardzo blisko poszczególnych osobników, mają oni również możliwość nieinwazyjnego zbierania innego rodzaju danych niż tylko behawioralne. Na przykład wykonują fotografie cyfrowe umożliwiające obiektywną (skomputeryzowaną) ocenę ubarwienia (odcienie, nasycenie, jasność) oraz kolekcjonują próbki kału, które mogą służyć określeniu poziomu hormonów, w tym hormonów płciowych, które informują o statusie rozrodczym (np. ciąża u samic)”.

Dobór płciowy

Rezusy z Cayo Santiago stanowią model do badania doboru płciowego, czyli formy doboru naturalnego, w którym o dostosowaniu decyduje atrakcyjność i zdolności zdobycia partnera. Badania prowadzone tutaj są skoncentrowane na poznaniu związku ubarwienia płciowego z zachowaniami rozrodczymi. Fenomen doboru płciowego odkrył Karol Darwin



Ryc. 5. Iskkanie to nie tylko wzajemne zabiegi pielęgnacyjne, ale też budowanie więzi między osobnikami. Fot. Jennifer Danzy Cremer.

i opisał z w swoim dziele z 1871 roku „O pochodzeniu człowieka i doborze w odniesieniu do płci”. Zaobserwował on że „samice rezusa mają dookoła ogona dużą powierzchnię nagiej skóry o jaskrawo karminowym kolorze, która okresowo nabiera jeszcze żywszego ubarwienia, również ich twarze są blade czerwone”. Sugerował on, że dobór płciowy i wybór partnera płciowego może odgrywać ważną rolę w ewolucji tego typu jaskrawego ubarwienia.

Zarówno samice jak i samce rezusów mają różowe lub czerwone twarze. Również ich skóra genitalna ma zróżnicowanej intensywności zabarwienie. Dr Jennifer Danzy Cramer bada jaką rolę w komunikacji między płciami odgrywa zmienność ubarwienia u rezusa. Badając związki między kolorem skóry genitalnej samic i zachowaniami rozrodczymi, dr Danzy zauważyła, że w okresie godowym, samice o wyższej pozycji społecznej mają ciemniejszy, intensywniej czerwony kolor skóry genitalnej. U takich samic częściej obserwowano występowanie tzw. zatyczek kopulacyjnych (ang. *copulatory plugs*) powstających

w wyniku koagulacji nasienia w układzie rozrodczym samicy. Ewolucyjne i fizjologiczne pochodzenie takich zatyczek nie jest wyjaśnione. Wysuwa się hipotezę, że są one prawdopodobnie strategią rozrodczą wykorzystywaną w konkurencji między samcami. Przypuszcza się, że mogą one mieć dwojakie znaczenie dla sukcesu reprodukcyjnego samców: 1) zwiększanie szansy zapłodnienia oraz 2) zapobieganie zapłodnieniu przez inne samce. Badania trwające na Cayo Santiago sugerują również, że status rozrodczy samicy może wpływać na formowanie się zatyczek kopulacyjnych.



Ryc. 6. Pozorny „uśmiech” rezusa to przejaw zachowań groźących. Fot. Noel Rowe.

Naukowcy w klatce

Pomimo że rezusy żyją na zupełnej swobodzie, ograniczone jedynie terytorium wyspy, na Cayo Santiago znajduje się spora drucziana klatka... a w niej stół, kilka krzeseł i parę szafek. To tam kryją się naukowcy podczas przerwy na posiłek czy pracy z komputerem, czyli na czas kiedy zaabsorbowani innymi czynnościami z łatwością mogliby paść ofiarą „okradzenia” przez małych złodziei. Rezusy z natury pilnie strzegą swojego pożywienia i bardzo chętnie wykradają jedzenie innym osobnikom, gdy tylko nadarzy się ku temu okazja. Łatwy cel dla takich działań stanowią naukowcy, którzy każdego dnia przyplływają motorówkami na wyspę zaopatrzeni w całodzienny prowiant oraz często smakołyki (zazwyczaj owoce wykorzystywane do eksperymentów)

oraz są przeważnie pochłonięci innymi czynnościami niż pilnowanie pożywienia. Tę skłonność rebusów do podkradania jedzenia naukowcy obrócili na swoją korzyść i wykorzystują do eksperymentów psychobiologicznych. W badaniach tych naukowcy próbują poznać mechanizmy poznawcze występujące u rebusów, a w szczególności to w jakim stopniu rebusy posiadają zdolność wnioskowania o stanie umysłu innych istot czyli cechę głównie przypisywaną człowiekowi.



Ryc. 7. Iguana zielona (*Iguana iguana*) wśród rebusów na Cayo Santiago. To największy gatunek jaszczurki obu Ameryk. Iguana jest gatunkiem inwazyjnym w Portoryko, gdzie został zaintrygowana przypadkowo podobnie jak na kilku inny karaibskich wyspach i w niektórych regionach USA. Fot. Noel Rowe.

Czytanie w myślach

Zwierzęta potrafią oszukiwać w celu odniesienia korzyści. Nie wiadomo jednak w jakim stopniu mechanizm poznawczy takiego zachowania u zwierząt przypomina ludzkie myślenie.

Populacja rebusów z Cayo Santiago, która jest nawykła do obecności naukowców, którzy pilnie ją obserwują, może pomóc nam dowiedzieć się czy małpy wiedzą w jaki sposób ich zachowanie wpływa na inne osobniki. W celu zbadania czy rebusy są w stanie wnioskować o stanie wiedzy i spostrzeżeniach innych osobników, naukowcy (Santos et al. 2006) zaplanowali eksperyment, w którym eksperymentator „Animal Behaviour” najpierw wybierał do eksperymentu małpę, która chwilowo oddaliła się od grupy i nie była zaangażowana w interakcje z innymi osobnikami, a następnie, upewniwszy się że jest przez tę małpę obserwowany, umieszczał owoc w jednym z dwóch identycznie wyglądających przezroczystych pojemników zamykanych przykrywkami z przymocowanymi do nich dzwoneczkami. Na jednym pojemniku dzwoneczki hałasowały, gdy poruszono przykrywkę,

natomiast dzwoneczki na drugim pojemniku pozbawione były serca i przykrywkę można było unieść bezdźwięcznie. Następnie eksperymentator odchodził od pojemników i ustawiał się w pozycji, z której nie mógł ich obserwować. Test polegał na systematycznym badaniu czy małpy będą wykradać owoc pilnującemu go człowiekowi z równą częstością, jeśli czynność taka będzie hałaśliwa i może zaalarmować człowieka lub przebiegnie w ciszy. Cała procedura była nagrywana przez kamerzystę, żeby obiektywnie ocenić przebieg eksperymentu. Jak można się było spodziewać, rebusy preferowały wykradanie owocu niepostrzeżenie, czyli z cichego pojemnika.

Tego typu eksperymenty psychobiologiczne, wykorzystujące naturalne zachowania rebusów, pozwalają w pewnym sensie cofnąć się w czasie i obserwować u współczesnie żyjących małp przez jakie szczeble ewolucji przechodziło ludzkie zachowanie i procesy poznawcze nim osiągnęły obecny poziom złożoności, który jest wyjątkowy w świecie zwierząt.

Zakończenie

Populacja rebusów na Cayo Santiago jest unikalnym modelem, który pozwala na prowadzenie obserwacji i nieinwazyjnych badań cech spontanicznie występujących wśród małp. W warunkach naturalnych, zarówno pod względem środowiska przyrodniczego jak i struktury społecznej, małpy odsłaniają przed nami swoją naturę. Z pozoru zachowania tych naczelnych często mogą wydawać się zaskakująco podobne do naszych ludzkich poczynań. Jednak różnice ewolucyjne między człowiekiem a innymi naczelnymi pod względem mechanizmów leżących u podłoża zachowania mogą być bardzo głębokie. To one najprawdopodobniej w znacznej części definiują nasze człowieczeństwo. Zatem poprzez badania pokrewnych nam gatunków naczelnych możemy uzyskać wgląd w pochodzenie człowieka.

Adnotacja

Populacja Cayo Santiago jest obecnie finansowana przez National Center for Research Resources (grant numer 8P40OD012217 dla CPRC przyznany przez NCRR) i Office of Research Infrastructure Programs (ORIP) w National Institute of Health oraz Medical Science Campus Uniwersytetu Puerto Rico. Zawartość tej publikacji jest wyłącznie na odpowiedzialność autorów i niekoniecznie odzwierciedla oficjalne opinie NCRR lub ORIP.