

JOANNA NIECZUJA-DWOJACKA

Wydział Biologii i Nauk o Środowisku UKSW
Wóycickiego 1/3, 01-938 Warszawa
E-mail: j.nieczuja@uksw.edu.pl

ZRÓŻNICOWANIE ZACHOWAŃ NARZĘDZIOWYCH SZYMPANSA ZWYCZAJNEGO

WSTĘP

Jeden z naukowców badających pochodzenie gatunku *Homo sapiens*, Louis Leakey, w połowie XX w. rozpoczął projekty mające na celu zbadanie zachowań najbliższych żyjących krewnych człowieka: szympanów, goryli i orangutanów. W 1960 r. do Parku Narodowego Gombe w Tanzanii przybyła jego protegowana, Jane Goodall. Młoda obserwatorka miała zapisywać wydarzenia z codziennego życia szympanów zwyczajnych (*Pan troglodytes*) z grupy Kasakela. Goodall nie posiadała wtedy jeszcze stopnia naukowego i podejrzewa się, że brak usystematyzowanej wiedzy na początku realizacji projektu badawczego pomógł jej w zastosowaniu niekonwencjonalnych metod badań oraz analizy. Badaczka traktowała każdego osobnika indywidualnie, nadawała małpom imiona (a nie tylko kolejne numery), uważnie notowała wszystkie zachowania szympanów. Zauważyła m.in., że zwierzęta różnią się od siebie osobowością, potrafią okazywać emocje: smucić się, cieszyć, wykonują całą gamę gestów, np. przytulanie, zapraszanie. Zanotowała także, że przedstawiciele gatunku *P. troglodytes* potrafią wspólnie polować na inne naczelne, np. gerezy (*Colobus*). Uwagę Goodall zwróciły zachowania dotyczące sposobów pobierania pożywienia, a w szczególności pozyskiwania termitów. W monitorowanej grupie, małpy wykorzystywały zmodyfikowane żdźbła traw lub gałązki, aby bardziej efektywnie wyjmować bezkręgowce z termitiery (GOODALL 1964).

Leakey, po przeczytaniu jednego z raportów, w którym Goodall donosiła, że osob-

niki ze stada z Gombe potrafią posługiwać się prostymi narzędziami, miał odpisać jej w liście „Stoimy teraz przed wyborem: albo ponownie zdefiniujemy pojęcia ‘narzędzie’ i ‘człowiek’, albo uznamy, że szympansy to ludzie” (PETERSON 2006).

Od czasów badań Goodall przeprowadzono wiele obserwacji grup szympanów żyjących na wolności. Populacje tych małp zamieszkują Afrykę Zachodnią, między innymi Bossou (Gwinea), Tai Forest (Wybrzeże Kości Słoniowej) oraz Afrykę Centralną: Kibale (Uganda), Budongo (Uganda), Gombe (Tanzania) i Mahale (Tanzania) (WHITEN i współaut. 1999). W rezultacie zanotowano 39 różnorodnych zachowań narzędziowych oraz społecznych, unikatowych dla każdej z grup i nie odkryto dotychczas dwóch populacji szympanów, których wachlarz zachowań byłby taki sam (LYCETT i współaut. 2010). Domniemywano, że różnice te mogą mieć podłoże genetyczne lub środowiskowe, lecz badania KAWANAKA i NISHIDA (1974) były podstawą twierdzenia, że odmienności zachowań dotyczą zróżnicowania kulturowego. Badacze donieśli, że dwie sąsiadujące grupy *P. troglodytes* zamieszkujące góry Mahale różniły się znacznie behawiorem, przy czym populacje te były ze sobą blisko spokrewnione, żyły na podobnym terenie i często dochodziło między nimi do przemieszczania osobników (migracje u szympansa zwyczajnego dotyczą przede wszystkim samic). Na tej podstawie odrzucono hipotezę, że różnice zachowań między populacjami obserwowanych

szympanсів моглибы dotyczyć odrębności genetycznej i/lub środowiskowej.

Mimo obserwacji i eksperymentów wielu badaczy nadal próbuje dociec, czy charakterystyczne dla danej grupy szympanсів zachowania narzędziowe są wytworem protokultury (pierwotna forma kultury), czy też są jedynie wynikiem przystosowania do określonego środowiska. KAMILAR i MARSHACK (2012) dowodzą, że społeczności zamieszkujące blisko siebie mają podobne zachowania narzędziowe, choć środowisko występowania może różnić się znacząco (np. las i sawanna). Naukowcy sugerują, że czynniki genetyczne mogą również determinować swoiste strategie zachowań. Teoria ta nie jest zgodna z wynikami badań LYCETT i współaut. (2010), którzy przeprowadzili testy i wykluczyli możliwość, iż różnice między populacjami mają podłoże genotypowe. Większość badaczy jest jednak zgodna, że wzorce behawioralne poszczególnych populacji dziko występujących szympanсів są wynikiem uczenia się, a produktem takich zachowań jest kultura (MCGREW 2010).

Whiten w wielu pracach (WHITEN i VAN SCHAIK 2007; WHITEN 2005; WHITEN i współaut. 2005, 2007) także podejmował temat przekazu kulturowego oraz istnienia tradycji u zwierząt, między innymi u *P. troglodytes*. Jego prace opierały się na obserwacji szympanсів zarówno w stanie dzikim, jak i w niewoli. W jednym z eksperymentów autor poddał treningowi dwa osobniki pochodzące z różnych grup, ucząc je użycia jednego narzędzia, ale na dwa sposoby. Zanotował, że w każdej grupie rozpowszechniła się inna

technika. Kolejne zadanie polegało na obserwacji jednej grupy szympanсів przez drugą. Małpy z grupy 1 zostały nauczone w jaki sposób zdobywać pokarm. Po pewnym czasie szympansy z grupy obserwatorów także opanowały tę czynność. Według autora był to dowód na istnienie przekazu kulturowego. PRICE i współaut. (2009) udokumentowali, że szympansy trzymane w niewoli były w stanie nauczyć się wykonywania określonej czynności poprzez obserwację nagrań wideo przedstawiających działania niespokrewnionego z nimi samca. Autor zinterpretował takie zachowanie jako dowód na społeczne uczenie się małp.

Nowe wzorce zachowań u dziko występujących szympanсів mogą dotyczyć pożywiania się, utrzymania higieny, opieki nad potomstwem, zalotów oraz zabawy i być przekazywane albo poprzez matkę, albo przez osobnika mającego wysoką pozycję w stadzie. Niektóre z nowych praktyk okazują się charakterystyczne tylko dla kilku szympanсів lub w ogóle nie przyjmują się w grupie (NISHIDA i współaut. 2009). YAMAMOTO i współaut. (2013) donoszą, że u szympanсів trzymanych w niewoli, niektóre techniki pobierania pokarmu szybko rozprzestrzeniają się wśród członków stada, ale wiele pozostaje niezmiennych, mimo że nowe sposoby są bardziej efektywne. Zauważono, że szympansy są w stanie wdrożyć nową technikę, jeśli nie są zadowolone z poprzednich rezultatów (ang. copy-if-dissatisfied), a nie, jak się spodziewano, by zastosować lepszą metodę (ang. copy-if-better).

DEFINICJA SŁOWA „NARZĘDZIE”

Doniesienia Goodall, a później również innych naukowców sprawiły, że wielu badaczy rozpoczęło analizę pojęć „zachowania narzędziowego” czy „użycia narzędzi przez zwierzęta”. BOESCH i BOESCH w 1990 r. opublikowali pracę, w której dowodzili, że narzędzie to „przedmiot trzymany w dłoni, stopie lub ustach, użyty przez operatora do osiągnięcia natychmiastowego celu”. ST. AMANT i HORTON w 2008 r. zdefiniowali natomiast użycie narzędzi jako „wysiłek w kontrolowaniu zmieniającego się zewnętrznego obiektu w celu zmiany fizycznych

właściwości innego obiektu, substancji, powierzchni lub medium poprzez dynamiczną, mechaniczną interakcję”. Powyższe definicje mogą być zastosowane zarówno do działań ludzi, jak i szympanсів zwyczajnych. Jednakże jedynie człowiek potrafi poddać narzędzie zarówno obróbce wtórnej (przy wykorzystaniu innego narzędzia), jak i pierwotnej (modyfikacja przy użyciu własnego ciała). Ta ostatnia charakterystyczna jest również dla niektórych zwierząt, np. szympansa, goryla, orangutana, kapucynki czy wrony brodatej.

POLOWANIE NA MRÓWKI I TERMITY

Mimo że szympansy to zwierzęta zdecydowanie roślinożerne, uzupełniają one dietę białkiem zwierzęcym, które stanowi ok. 4-6% ich pożywienia (MILTON 1999). W zasadzie wszystkie zbadane populacje gatunku *P. troglodytes* posiadły umiejętność polowania na mrówki i termity, przy czym obserwuje się zróżnicowanie zarówno technik polowu, jak i użytkowanych narzędzi. Szympansy najczęściej wykorzystują zmodyfikowane źdźbła traw i młodych gałęzi: małpy wkładają narzędzie do mrowiska lub termitiery i wyciągają je wraz z owadami. DEBLAUWE i współaut. (2006) obserwowali dwie techniki polowania na mrówki: zanurzanie (ang. ant-dipping) i połów (ang. ant-fishing). Pierwsza technika była szeroko rozpowszechniona wśród różnych populacji szympansów: małpy stosują giętką roślinę do pobierania mrówek z rodzaju *Dorylus*, budujących naziemne gniazda. Druga metoda wymaga użycia innego typu narzędzia (krótszy, mniej sprężysty patyk) i była dotychczas obserwowana wśród osobników z rejonów Mahale w Tanzanii. Małpy polują w ten sposób na mrówki z rodzaju *Camponotus*, które zakładają swe gniazda w szczelinach drzew (YAMAMOTO i współaut. 2008). Wyniki badań SANZ i współaut. (2010) dowiodły, że dziko występujące szympansy z rejonów Republiki Kongo polując na mrówki z rodzaju *Dorylus* używają dwóch typów narzędzi: gałęzi młodych drzew do robienia otworów w gniazdach oraz źdźbeł traw do wyciągania owadów.

SCHÖNING i współaut. (2008) obserwowali różne grupy *P. troglodytes* zamieszkujące Afrykę Wschodnią, Zachodnią i Centralną. Zanotowali, że podczas polowania na mrówki charakteryzujące się zwiększonym stopniem agresji, małpy stosowały dłuższe patyki, natomiast tam, gdzie owady były łagodniejsze, krótsze. Zachowania agresywne mrówek determinują także aktywność różnych członków stada. HUMLE i współaut. (2009) zarejestrowali, że dorosłe osobniki częściej polowały na bardziej niebezpieczne mrówki znajdujące się w mrowiskach. Natomiast matki z młodymi korzystały z innego sposobu pozyskiwania pożywienia, ustawiając się przy ścieżkach pochodzących owadów. Dzięki temu, młode małpy uczyły się sztuki polowania na insekty, a jednocześnie były chronione przed bolesnymi ukąszeniami.

Drugim, równie często obserwowanym zachowaniem narzędziowym jest wybieranie termitów z termitier. Narzędzia wykorzystywane przez szympansy wykonane są z podobnych materiałów do tych używanych do polowu mrówek. Zauważono, że w zależności od budowy termitiery małpy korzystały z różnych narzędzi. Populacje z terenów Republiki Kongo odwiedzały dwa typy gniazd: jedne ulokowane w ziemi, a inne znajdujące się nad powierzchnią. Do przedziurawiania podziemnych termitier małpy używały grubych i solidnych patyków. Szympansy, do przygotowania tuneli, przez które wyjmowały termity wykorzystywały najczęściej gałęzie jednego gatunku krzewu, nie zawsze rosnącego w pobliżu miejsca żeru. Badacze obserwując szlaki, po których poruszały się naczelnie zdołali zlokalizować rośliny, które były transportowane na miejsce przeznaczenia; zachowanie takie uważa się za przejaw umiejętności planowania (PASCUAL-GARRIDO i współaut. 2012). Zanotowano także, że narzędzia, które służyły do bezpośredniego wyjmowania termitów wykonane były w 96% z rośliny z rodzaju *Sarcophrynium*, której łodygi charakteryzują się wyjątkową giętkością. Szympansy potrafiły więc zarówno zaplanować, zebrać, zmodyfikować wybrane narzędzia, a także użyć ich w odpowiedniej kolejności.

Ponadto, zestawy do polowu termitów różnią się między populacjami zamieszkującymi Afrykę Centralną, od tych przebywających w Afryce Wschodniej i Zachodniej (STEWART i PIEL 2013). Zauważono, że osobniki *P. troglodytes* zamieszkujące Afrykę Centralną poprzez nagryzanie końcówki gałązki wykonują tzw. szczotkę (ang. brush-stick). Dokładniejsza obróbka narzędzia przynosi zysk w postaci większej ilości złapanych owadów (SANZ i współaut. 2009). Nie wszyscy naukowcy są jednak zgodni, że postrzępione końcówki patyków są specjalnym wytworem działalności prymatów. Wyniki badań TAKEMOTO i współaut. (2005) sugerują, że budowa włókien roślin, z których korzystają małpy sprzyja rozdawaniu końcówek, ale nie jest to działanie celowe.

Nietypowe źródło pozyskiwania owadów znalazły szympansy z rejonów Ngogo w Ugandzie. Zanotowano, że naczelnie poszukiwały bezkręgowców w zwalonym pniu drzewa, używając do tego celu narzędzi podobnych do używanych przez inne grupy do

poławiania termitów oraz mrówek (SHERROW 2005). Oznacza to, że szympanse potrafią poszukiwać nowych źródeł pożywienia i wykorzystywać narzędzia, które w innym środowisku również pozwolą na osiągnięcie celu. Do podobnych wniosków doszli NISHIMURA i współaut. (2003), kiedy okazało się, że małpy z rezerwatu Moukalaba w Gabonie używają dwóch typów narzędzi do wyjmowania owadów ze spróchniałego pnia. Naczelne wykorzystywały gruby patyk do robienia zagłębień w drewnie, a następnie korzystały z wiotkiej gałązki o postrzępionych końcach do bezpośredniego wybierania insektów.

Większość szympanów, które ukończyły trzy lata sprawnie posługuje się narzędziami do poławiania mrówek czy termitów. Obserwuje się natomiast różnice międzypłciowe

w samym procesie uczenia się, a następnie wykorzystywania nabytych umiejętności. Wykazano, że samice uczą się szybciej, wybierają więcej owadów z gniazda podczas każdej próby (LONSDORF i współaut. 2004), a także częściej i dłużej niż samce angażują się w polowania na termyty (NISHIE 2011). SPAGNOLETTI i współaut. (2011) udokumentowali, że samice z rejonów Gombe trzy razy częściej niż samce używają gałązek do łowienia owadów i w wieku 31 miesięcy osiągają taką skuteczność jak samce w wieku 50 miesięcy. Rola samic, a matek w szczególności, jest nieodzowna ze względu na przekazywanie przyszłym pokoleniom wiedzy oraz na rozprzestrzenianie umiejętności w innych populacjach poprzez migrację między stadami (ZIHLMAN 2012).

ROZBIJANIE ORZECHÓW

Jedną z bardziej skomplikowanych czynności, polegającą na rozbijaniu orzecha przy pomocy kamiennego lub drewnianego zestawu młotka i kowadła, zaobserwowano u szympanów zwyczajnych z Afryki Zachodniej (HAYASHI i współaut. 2005). Zarówno orzechy palmowe, jak i miąższ palmy stanowią uzupełnienie pokarmu, szczególnie w okresach, gdy występują trudności ze znalezieniem wystarczającej ilości dojrzałych owoców. Zachowania takie obserwowano między innymi w Bossou w Gwinei, gdzie w czerwcu małpy poświęcają około 1/3 czasu przeznaczonego na poszukiwanie pożywienia na rozbijanie orzechów i rozcieranie miąższu liści palmowych. W skali roku czynności te zajmują zwierzętom do ok. 10% aktywności (YAMAKOSHI 1998).

Odkryto, że szympanse z Parku Narodowego Tai używają dwóch typów młotków: drewnianych do rozbijania orzechów cola (*Coula edulis*) i kamiennych, do bardzo twardych orzechów panda (*Panda oleosa*). Zwierzęta przenosiły zarówno młotki, jak i orzechy do miejsc, w których znajdowały się odpowiednie kowadła, co dla wielu badaczy jest dowodem planowania i zrozumienia związku przyczynowo-skutkowego (VISALBERGHI i współaut. 2009a). Ponieważ zachowania takie były również charakterystyczne dla wymarłych hominidów, część naukowców jest zdania, że obserwacja szympanów może wyjaśnić wiele kwestii dotyczących ewolucji człowieka (DAVIDSON i MCGREW 2005).

Zauważono, że nawet w grupach, u których zwyczaj rozbijania orzechów jest praktykowany, nie wszystkie osobniki potrafią opanować tę umiejętność. W niewoli próbowano nauczyć niewielką grupę młodych szympanów tej techniki. Jeden szympan szybko osiągnął cel, natomiast osobnik, który nie potrafił skutecznie dostać się do wnętrza orzecha w kilku próbach, nigdy już nie nabył takich umiejętności (BIRO i współaut. 2003).

Wielu badaczy zanotowało, że tak jak w przypadku ludzi, umiejętność rozwiązywania zadań przez szympanse była wyraźnie skorelowana z inteligencją; niektóre małpy umiały szybko nauczyć się, w jaki sposób osiągnąć cel, podczas gdy kilka osobników nigdy nie potrafiło skojarzyć sekwencji zadania. Może to świadczyć o zróżnicowaniu zręczności i inteligencji poszczególnych osobników, na co szczególną uwagę zwracał w swoich eksperymentach Köhler (DEMBOWSKI 1951).

Młode małpy uczą się wykorzystywać wspomniane narzędzia w wieku 3-5 lat, potem niezwykle trudno jest im osiągnąć sukces podczas prób zastosowania nowych technik. Wyniki obserwacji INOUE-NAKAMURA i MATSUZAWY (1997) wskazywały, że już 2,5 letnie, dziko żyjące szympanse opanowywały umiejętność prowadzące do rozbicia orzechów, nie umiały jednak przeprowadzić sprawnie całej akcji, np. ułożenia orzecha w odpowiednim miejscu na kowadle i uderzenia z odpowiednią siłą. Młode szympanse potrzebowały jeszcze około roku, by nabyć doświadczenia i sprawnie używać narzędzi,

a także przeprowadzić wszystkie czynności w odpowiedniej kolejności. Zauważono również, że czas spędzony przez zwierzę na naukę posługiwania się młotem i kowadłem wyraźnie wpływa na szybkość opanowania umiejętności (LONSDORF 2006).

W przypadku rozbijania orzechów zanotowano również różnice płciowe: samice częściej rozbijają świeże, bardziej odżywcze i jednocześnie trudniejsze do rozłupania owo-

ce. Naukowcy tłumaczą to zróżnicowanie jako dwie różne strategie: dla samic ważny jest lepszy posiłek (bardziej odżywczy, urozmaicony), natomiast samce więcej czasu poświęcają na budowanie relacji społecznych (utrwalanie lub zdobywanie pozycji w stadzie, patrolowanie terytorium) oraz wykorzystywanie innych form zdobywania pokarmu, np. polowania na gerezy (SPAGNOLETTI i współaut. 2011).

PODBIERANIE MIODU

Kolejne źródło uzupełnienia diety szympanсів stanowi odżywczy miód dzikich pszczoł. W celu jego uzyskania małpy z Ugandy korzystają z dwóch typów narzędzi: grubych patyków do przekopywania podziemnych gniazd owadów oraz wiotkich, elastycznych gałązek do wyjmowania cieczy (MCLENNAN 2011). Niektóre populacje, jak na przykład grupa z Parku Narodowego Loango w Gabonie, używa kilku zmodyfikowanych narzędzi, wykonanych z większych gałęzi i wiotkich pędów: tłuczka (ang. pounder), perforatora (ang. perforator), rozszerzacza (ang. enlarger), podbieracza (ang. collector) i tamponu (ang. swab), do którego przykleja się miód. Aby osiągnąć cel, szympan musi

poznać oraz zastosować wszystkie narzędzia w odpowiedniej kolejności (BOESCH i współaut. 2009). MARTIN-ORDAS i współaut. (2012) zaobserwowali natomiast w warunkach laboratoryjnych, że niektóre człowiekowate, między innymi szympansy, orangutany i bonobo (szympansy karłowate), a także niektóre ptaki (np. wrona brodata, *Corvus moneduloides*) potrafią użyć sekwencyjnie kilku typów narzędzi. Badania te ukazały również, że zwierzęta są w stanie zastosować przedmioty, które nie prowadzą bezpośrednio do uzyskania nagrody, ale dopiero ich połączenie i użycie w odpowiedniej sekwencji prowadzi do rozwiązania zadania.

ŁOWY Z WŁÓCZNIĄ

Do 2007 r. polowanie z użyciem włóczni było przypisywane wcześniejszym formom ludzkim np. *Homo erectus* (człowiek wyprostowany), ale nigdy zwierzętom. W tym właśnie roku PRUETZ i BERTOLANI (2007) donieśli, że szympansy z Fongoli w Senegalu potrafią używać zmodyfikowanej gałęzi jako narzędzia do aktywnego polowania. Małpy preferowały gałęzie o odpowiedniej długości i grubości, usuwały liście oraz boczne pędy. Chudszy koniec był obgryzany, co powodowało jego zaostrenie. Zwierzęta wybierały dziuple, w których mogły spać niższe na-

czelne charakteryzujące się nocnym trybem życia, np. galago senegalski (*Galago senegalensis*), a następnie zaczynały gwałtownie wpychać gałąź do otworu. Naukowcy zaobserwowali, że najczęściej z włóczni korzystały samice oraz młode obu płci. Zachowanie takie jest dla nich mniej energochłonne i bardziej efektywne niż tradycyjne łowy grup szympanсів na inne małpy. W polowaniach na gerezy uczestniczą przede wszystkim samce, które nie są skłonne dzielić się zdobyczą z resztą stada (TEELEN 2008).

INNE ZACHOWANIA NARZĘDZIOWE

W Afryce Zachodniej obserwowano grupy *P. troglodytes*, które korzystały z liści do picia wody. W wieku 1,5 roku młode szympansy potrafiły użyć liści do pobierania napoju, ale korzystały z pozostawionych przez osobniki starsze. Przez kolejne 2 lata naczelne uczyły

się jaka wielkość i struktura liścia będzie odpowiednia (SOUSA i współaut. 2009). Dobrze udokumentowane są zachowania narzędziowe młodych małp z terenów Mahale: mimo dostatku wody w strumieniach używają one patyków lub liści do czerpania wody z za-

głębień w pniach drzew. Zaobserwowano, iż użycie narzędzia przez młode osobniki często łączone jest z zabawą, choć zachowania takie nie są później powielane przez dorosłe małpy (MATSUSAKA i współaut. 2006). Liczne badania prowadzone w Gombe dowiodły także, że szympany wykorzystują zgniecione liście jako gąbkę do pobierania wody (NISHIDA 1980).

Mimo że w diecie szympansów dominują łatwo dostępne owoce, małpy znalazły sposoby na wykorzystywanie zróżnicowanych źródeł pożywienia. KOOPS i współaut. (2010) prowadzili obserwacje w górach Nimba w Gwinei, gdzie szympany uzupełniają dietę zjadając owoce chlebowca *Treculia africana*, charakteryzującego się grubą okrywą. Zauważono, że małpy używają drewnianego tasaka lub kamiennego kowadła do rozdzielania miększego na mniejsze, łatwiejsze do zjedze-

nia kawałki. W okolicach Tenkere w Sierra Leone, ALP (1997) zanotował natomiast, że szympany spędzają wiele czasu na zjadaniu odżywczych owoców i kwiatów drzewa kapokowego (*Ceiba pentandra*). Pień i gałęzie tej rośliny zaopatrzone są w ostre kolce, które utrudniają poruszanie się między konarami i zdobywanie pożywienia. Małpy zaczęły więc wykorzystywać dodatkowe gałęzie jako ochronę ciała.

Przedstawiciele gatunku *P. troglodytes* używają narzędzi nie tylko podczas pobierania pokarmu lub wody. HIRATA i współaut. donoszą w artykule opublikowanym w 1998 r., że populacja osobników z Bossou w Gwinei wykonuje z liści podkładki podczas siadania na mokrej ziemi, natomiast SANZ i MORGAN (2007) zauważyli, iż małpy używają większych liści jako parasola i w ten sposób chronią się przed deszczem.

OBSERWACJE W OŚRODKACH BADAWCZYCH

Na długo przed opublikowaniem spostrzeżeń obserwującej szympany w naturze Jane Goodall, badaniom poddawano małpy trzymane w niewoli. DEMBOWSKI (1951) przytacza eksperymenty zrealizowane między innymi przez Köhlera, Wacuro i Kohtsa. Köhler podawał szympansom różnorodne przedmioty, które miały umożliwić odebranie nagrody w postaci owocu. W niektórych przypadkach małpy szybko znajdowały rozwiązanie, np. nauczyły się jak przedłużyć narzędzia dopasowując gałązki poprzez obgryzanie kory i włożenie jej do tuby. Inne zadania wykonywane były z mniejszą skutecznością, przykładem może być układanie skrzyń, w celu utworzenia piramidy pozwalającej dosięgnąć owoc. Badacz doszedł również do wniosku, że szympans jest w stanie, z większą lub mniejszą skutecznością, rozwiązać zadanie, jeśli bodźce (narzędzie i nagroda) pozostają w polu widzenia. Późniejsze doświadczenia, zarówno na szympansach, jak i kapucynkach obaliły ten pogląd (VISALBERGHI i współaut. 2009b). Köhler zauważył również, że młode szympany miały tendencję do manipulowania przedmiotami, np. patykami, nie w kontekście zdobywania pokarmu, lecz w trakcie zabaw. Ponieważ pochodzenie obserwowanych szympansów nie było do końca znane, trudno określić, czy osobniki te miały naturalne skłonności do trzymania i używania gałązek, czy też obserwowały takie czynności u dziko żyjących matek (DEMBOWSKI 1951).

Obserwacje *P. troglodytes* w siedliskach naturalnych dowiodły, że potrafią one nauczyć się wyrobu i posługiwania się prostymi narzędziami. Eksperymenty przeprowadzane w niewoli pozwoliły przeanalizować proces uczenia się osobników młodocianych, a także wyciągnąć wnioski co do inteligencji naczelnych. HIRATA i CELLI (2003) zauważyli, że podczas nauki pobierania miodu dorosłe samice umożliwiały nawet niespokrewnionym młodym obserwację swoich działań, a także przekazywały im narzędzia i pozwalały co jakiś czas obлизywać gałązki ze słodką cieczą. Osobniki młodociane uczyły się znacznie szybciej niż na wolności, co można tłumaczyć brakiem innych bodźców czy zagrożeń. Analiza zachowań grupy szympansów trzymany w ośrodkach badawczych, pozwoliła wywnioskować, że małpy te charakteryzuje pewnego rodzaju konserwatyzm w użyciu określonych narzędzi. Przykładem może być sytuacja przytaczana przez HRUBESCH i współaut. (2009), w której jeden z osobników w obserwowanej grupie wymyślił bardziej efektywną technikę pobierania pokarmu z przygotowanego podajnika. Reszta grupy przeciwiczyła nowy sposób, lecz nie został on przyjęty i szympany nadal pobierały pokarm według wyuczonej wcześniej metody. Naukowcy stwierdzili, że zachowania takie mogą być podstawą kulturowej tożsamości konkretnej populacji.

ZACHOWANIA NARZĘDZIOWE I PROTOKULTURA INNYCH ZWIERZĄT

Wśród naczelných największą ilość zachowań narzędziowych opisano u szympansov zwyczajnych, a następnie u kapucynek, między innymi kapucynki czubatej (*Cebus apella*) oraz *C. libidinosus* i *C. xanthosternos* (CANALE i współaut. 2009). Małpy te należą do infrarzędu małp właściwych oraz grupy małp szerokonosych (Nowego Świata) i wywodzą się z tego samego pnia ewolucyjnego co małpy wąskonosowe (między innymi szympansy), ale ze względu na wędrówki kontynentów ich rozwój ograniczył się tylko do obszarów Ameryki Południowej i Środkowej. Kontynent ten odłączył się ok. 34 mln lat temu, jednak dzięki zjawisku ewolucji konwergentnej można zaobserwować wiele podobieństw między małpami Nowego i Starego Świata, np. wyjce i gerezy ze względu na spożywanie dużych ilości liści mają podobnie rozbudowany przewód pokarmowy, a kapucynki, podobnie jak szympansy zwyczajne używają kamiennych narzędzi do rozbijania orzechów (SPAGNOLETTI i współaut. 2011).

Kapucynki wykorzystują swoje umiejętności używania narzędzi częściej w okresach niedostatku innego pożywienia. Obserwowano, że naczelne używały kamiennego młotka i drewnianego kowadła w trojaki sposób: do kopania i wybierania bulw, rozbijania orzechów oraz do rozcierania pokarmu. Według MOURA i LEE (2004) wspomniane narzędzia mogą służyć także jako broń, np. przeciwko wężom czy jaszczurkom. Niektórzy autorzy podają, że u kapucynek czubatych rozbijaniem orzechów częściej zajmują się samce. Tłumaczone jest to znacznym dymorfizmem płciowym; samce kapucynek są większe i silniejsze. Zwierzęta te potrafią wybrać kamień odpowiedniej wielkości w zależności od twardości orzecha, wielokrotnie używają dużych, kamiennych kowadeł i przynoszą kamienie na miejsce rozbijania orzechów

(SPAGNOLETTI i współaut. 2011). W odróżnieniu od szympansov, kapucynki przenoszą kamienne narzędzia na mniejsze odległości. Może być to związane z obawą zwierząt przed pozostawianiem przed dłuższy czas na ziemi i wystawianiem się na zagrożenie ze strony drapieżników (VISALBERGHI i współaut. 2009b). W warunkach laboratoryjnych kapucynki znacznie częściej niż szympansy przerywają trening, co skutkuje dłuższym czasem uczenia się. Zachowania takie naukowcy tłumaczą większą czujnością małp (SABBATINI i współaut. 2012).

Wśród małp wąskonosych uwagę naukowców zwróciły makaki japońskie (*Macaca fuscata*), które zaczęto obserwować w latach 50. ubiegłego wieku. Aby móc przyglądać się zachowaniom naczelných, karmiono je pozostawianymi na plaży patatami. Słodkie ziemniaki ubrudzone były piaskiem, ale jedna z młodych samic przypadkowo wypłukała bulwę w wodzie (mimo iż makaki boją się morza). Małpa zaczęła stosować nową technikę już następnego dnia, a po jakimś czasie zachowanie to rozpowszechniło się w grupie. Dalsze obserwacje dowiodły, że młode makaki stopniowo przestały bać się morza, a nawet chętnie się w nim bawiły. Zachowania takie naukowcy zinterpretowali jako przekaz kulturowy (BOESCH 2012).

Zachowania narzędziowe i społeczne uczenie się obserwowano także u wspomnianych wron brodatych (*Corvus moneduloides*). Ptaki te nie tylko potrafią wybrać właściwe narzędzie poprzez analizę jego długości i średnicy, ale także odpowiednio je zmodyfikować. Niewyjaśnione pozostaje jednak, czy zwierzęta te rozumieją związek przyczynowo-skutkowy podejmowanych działań, czy wybierają najbardziej efektywne narzędzia metodą prób i błędów (BROSAN 2009).

PODSUMOWANIE

Wśród żyjących człowiekowatých to szympansy najbliższe spokrewnione są z człowiekiem. Ich obecne umiejętności posługiwania się kamiennymi narzędziami są przez wielu badaczy uważane za odzwierciedlenie zachowań wczesnych hominidów. Prace wykopaliskowe potwierdziły przypuszczenia naukowców, że szympansy zwyczajne potrafią

posługiwać się narzędziami już od wielu pokoleń (BOESCH 2012).

Obserwacje zachowań zarówno szympansov zwyczajnych, jak i kapucynek mogą wyjaśnić mechanizmy powstawania kultury hominidów, w tym *Homo sapiens*. Oba gatunki małp cechuje wszystkożerność, aktywne poszukiwanie źródeł pożywienia, kooperacja

w zdobywaniu pokarmu, duże urozmaicenie zachowań socjalnych, społeczne uczenie się – u szympanów najczęściej od matek, u kapucynek od najbardziej efektywnych, niekoniecznie spokrewnionych członków stada. Młode szympansy i kapucynki uczą się zachowań narzędziowych również poprzez zabawę i wzajemne obserwacje (OTTONI i współaut. 2005). Warto zauważyć, że duże znaczenie dla międzypokoleniowego przekazywania wiedzy ma także długość życia człowieka i wspomnianych naczelników; szympansy na wolności dożywają ok. 40, a kapucynki ok. 47 lat (PERRY 2011).

Badania nad wczesnymi hominidami dowiodły, że używały one, podobnie jak szympansy i kapucynki obecnie, nieobrobionych narzędzi kamiennych. Uderzenia kamienia o kamień z odpowiednią siłą i zręcznością powodowało kruszenie się materiału, co w następstwie prowadziło do wykonywania coraz

bardziej skomplikowanych narzędzi o różnorodnych zastosowaniach (VISALBERGHI i współaut. 2009a).

Zróżnicowanie kulturowe człowieka współczesnego jest niewspółmiernie większe niż u jakiegokolwiek zwierzęcia. W przypadku naszego gatunku opisano do tej pory kilkaset odmiennych kultur, podczas gdy dotychczasowe badania prowadzone nad szympansem zwyczajnym obejmują 12 odmiennych kultur (BOESCH 2012). Dlatego wielu naukowców jest zdania, że najważniejsze w przypadku obserwacji *Pan troglodytes* oraz *Cebus apella* są badania długofalowe, które mogą poszerzać wiedzę w ramach zagadnień społecznego uczenia się, relacji socjalnych oraz obróbki i używania prostych narzędzi. Dzięki takim obserwacjom człowiek może wyciągać wnioski dotyczące ewolucji również własnego gatunku.

ZRÓŻNICOWANIE ZACHOWAŃ NARZĘDZIOWYCH SZYMPANSA ZWYCZAJNEGO

Streszczenie

Od 1964 roku rozpoczęto dogłębne obserwacje populacji szympansa zwyczajnego (*Pan troglodytes*) mające na celu zbadanie jego zachowań narzędziowych. Zauważono, że małpy z tego gatunku potrafią wykonywać i stosować zróżnicowane narzędzia, między innymi do wybierania termitów i mrówek z gniazd. Nowsze publikacje donoszą o wykorzystywaniu narzędzi do rozłupywania orzechów, rozgniata-

nia owoców chlebowca, użyciu włóczni do polowań na mniejsze naczelniki, czy stosowaniu dużych liści jako parasola.

Wielu naukowców jest zdania, że zachowania narzędziowe charakterystyczne dla danej populacji są wynikiem procesu nauczania i protokultury danej grupy (pierwotnej formy kultury), przekazywanych z pokolenia na pokolenie.

DIVERSITY OF TOOL USE BY COMMON CHIMPANZEE

Summary

Since 1964 tool behaviour of chimpanzees (*Pan troglodytes*) populations have been a subject of thorough studies. It was noted that apes of this species are able to make different tools, and use them for fishing ants and termites from their nests. Latest publications also refer to using the tools for nut crashing, breadfruit smashing, hunting smaller

primates with spears, or making umbrellas of big leaves.

Many scientists suggest that tool behaviour characterizing specific population comes as a result of learning process and protoculture (primal form of culture) that are passed from generation to generation.

LITERATURA

- ALP R., 1997. "Stepping-sticks" and "seat-sticks": new types of tools used by wild chimpanzees (*Pan troglodytes*) in Sierra Leone. *Am. J. Primatol.* 41, 45-52.
- BIRO D., INOUE-NAKAMURA N., TONOOKA R., YAMAKOSHI G., SOUSA C., MATSUZAWA T., 2003. *Cultural innovation and transmission of tool use in wild chimpanzees: evidence from field experiments.* *Animal Cognit.* 6, 213-223.
- BOESCH C., 2012. *From material to symbolic cultures: Culture in primates.* [W:] *The Oxford handbook of culture and psychology*. VALSINER J. (red.). Oxford, Oxford University Press.
- BOESCH C., BOESCH H., 1990. *Tool use and tool making in wild chimpanzees.* *Folia Primatol.* 54, 86-99.
- BOESCH C., HEAD J., ROBBINS M. M., 2009. *Complex tool sets for honey extraction among chimpanzees in Loango National Park, Gabon.* *J. Human Evol.* 56, 560-569.
- BROSNAN S. F., 2009. *Animal behavior: the right tool for the job.* *Curr. Biol.* 19, 124-125.

- CANALE G. R., GUIDORIZZI C. E., KIERULFF M. C., GATTO C. A., 2009. First record of tool use by wild populations of the yellow-breasted capuchin monkey (*Cebus xanthosternos*) and new records for the bearded capuchin (*Cebus libidinosus*). *Am. J. Primatol.* 71, 366–372.
- DAVIDSON I., MCGREW W. C., 2005. Stone tools and the uniqueness of human culture. *J. Anthropol. Instit.* 11, 793–817.
- DEBLAUWE I., GUISLAIN P., DUPAIN J., VAN ELSACKER L., 2006. Use of a tool-set by *Pan troglodytes* to obtain termites (*Macrotermes*) in the periphery of the Dja Biosphere Reserve, south-east Cameroon. *Am. J. Primatol.* 68, 1191–1196.
- DEMBOWSKI J., 1951. *Psychologia małp*. Książka i Wiedza, Warszawa.
- GOODALL J., 1964. Tool-using and aimed throwing in a community of free-living chimpanzees. *Nature* 201, 1264–1266.
- HAYASHI M., MIZUNO Y., MATSUZAWA T., 2005. How does stone-tool use emerge? Introduction of stones and nuts to naive chimpanzees in captivity. *Primates* 46, 91–102.
- HIRATA S., CELLI M. L., 2003. Role of mothers in the acquisition of tool-use behaviours by captive infant chimpanzees. *Animal Cognit.* 6, 235–244.
- HIRATA S., MYOWA M., MATSUZAWA T., 1998. Use of leaves as cushions to sit on wet ground by wild chimpanzees. *Am. J. Primatol.* 44, 215–220.
- HRUBESCH C., PREUSCHOTT S., VAN SCHAIK C., 2009. Skill mastery inhibits adoption of observed alternative solutions among chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Animal Cognit.* 12, 209–216.
- HUMLE T., SNOWDON C. T., MATSUZAWA T., 2009. Social influences on ant-dipping acquisition in the wild chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) of Bossou, Guinea, West Africa. *Animal Cognit.* 12, 37–48.
- INOUE-NAKAMURA N., MATSUZAWA T., 1997. Development of stone tool use by wild chimpanzees (*Pan troglodytes*). *J. Comparat. Psychol.* 111, 159–173.
- KAMILAR J. M., MARSHACK J. L., 2012. Does geography or ecology best explain 'cultural' variation among chimpanzee communities? *J. Human Evol.* 62, 256–260.
- KAWANAKA K., NISHIDA T., 1974. Recent advances in the study of inter-unit-group relationship and social structure of wild chimpanzees of the Mahale Mountains. [W:] *Proceeding of the 5th Congress of the International Primatological Society*. KONDO S., KAWAI M., EHARA A., KAWAMURA S. (red.). Tokyo, Japan Science Press.
- KOOPS K., MCGREW W. C., MATSUZAWA T., 2010. Do chimpanzees (*Pan troglodytes*) use cleavers and anvils to fracture *Treculia africana* fruits? Preliminary data on a new form of percussive technology. *Primates* 51, 175–178.
- LONSDORF E. V., 2006. What is the role of mothers in the acquisition of termite-fishing behaviors in wild chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*)? *Animal Cognit.* 9, 36–46.
- LONSDORF E. V., EBERLY L. E., PUSEY A. E., 2004. Sex differences in learning in chimpanzees. *Nature* 428, 715–716.
- LYCETT S. J., COLLARD M., MCGREW W. C., 2010. Are behavioral differences among wild chimpanzee communities genetic or cultural? An assessment using tool-use data and phylogenetic methods. *Am. J. Phys. Anthropol.* 142, 461–467.
- MARTIN-ORDAS G., SCHUMACHER L., CALL J., 2012. Sequential tool use in great apes. *PLoS One* 7, e52074.
- MATSUSAKA T., NISHIE H., SHIMADA M., KUTSUKAKE N., ZAMMA K., NAKAMURA M., NISHIDA T., 2006. Tool-use for drinking water by immature chimpanzees of Mahale: prevalence of an unessential behaviour. *Primates* 47, 113–122.
- MCGREW W. C., 2010. *Evolution. Chimpanzee technology*. Science 30, 579–580.
- MCLENNAN M. R., 2011. Tool-use to obtain honey by chimpanzees at Bulindi: new record from Uganda. *Primates* 52, 315–322.
- MILTON K., 1999. Nutritional characteristic of wild primate foods: do the diets of our closest living relatives have lessons for us? *Nutrition* 15, 488–498.
- MOURA A. C., LEE P. C., 2004. Capuchin stone tool use in caatinga dry forest. *Science* 10, 1909.
- NISHIDA T., 1980. Local differences in responses to water among wild chimpanzees. *Folia Primatol.* 33, 189–209.
- NISHIDA T., MATSUSAKA T., MCGREW W. C., 2009. Emergence, propagation or disappearance of novel behavioral patterns in the habituated chimpanzees of Mahale: a review. *Primates* 50, 23–36.
- NISHIE H., 2011. Natural history of *Camponotus ant-fishing* by the M group chimpanzees at the Mahale Mountains National Park, Tanzania. *Primates* 52, 329–342.
- NISHIMURA T., OKAYASU N., HAMADA Y., YAMAGIWA J., 2003. A case report of a novel type of stick use by wild chimpanzees. *Primates* 44, 199–201.
- OTTONI E. B., DE RESENDE B. D., IZAR P., 2005. Watching the best nutcrackers: what capuchin monkeys (*Cebus apella*) know about others' tool-using skills. *Animal Cognit.* 8, 215–219.
- PASCUAL-GARRIDO A., BUBA U., NODZA G., SOMMER V., 2012. Obtaining raw material: plants as tool sources for Nigerian chimpanzees. *Folia Primatol.* 83, 24–44.
- PETERSON D., 2006. *Jane Goodall: the woman who redefined man*. Houghton-Mifflin, Boston.
- PERRY S., 2011. Social traditions and social learning in capuchin monkeys (*Cebus*). *Philosoph. Transact. Royal Soc. B* 12, 988–996.
- PRICE E. E., LAMBETH S. P., SCHAPIRO S. J., WHITEN A., 2009. A potent effect of observational learning on chimpanzee tool construction. *Philosoph. Transact. Royal Soc. B* 22, 3377–3383.
- PRUETZ J. D., BERTOLANI P., 2007. Savanna chimpanzees, *Pan troglodytes verus*, hunt with tools. *Curr. Biol.* 6, 412–417.
- SABBATINI G., TRUPPA V., HRIBAR A., GAMBETTA B., CALL J., VISALBERGHI E., 2012. Understanding the functional properties of tools: chimpanzees (*Pan troglodytes*) and capuchin monkeys (*Cebus apella*) attend to tool features differently. *Animal Cognit.* 15, 577–590.
- SANZ C. M., MORGAN D. B., 2007. Chimpanzee tool technology in the Goulougo Triangle, Republic of Congo. *J. Human Evol.* 52, 420–433.
- SANZ C. M., CALL J., MORGAN D., 2009. Design complexity in termite-fishing tools of chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Biol. Lett.* 5, 293–296.
- SANZ C. M., SCHÖNING C., MORGAN D. B., 2010. Chimpanzees prey on army ants with specialized tool set. *Am. J. Primatol.* 72, 17–24.
- SCHÖNING C., HUMLE T., MÖBIUS Y., MCGREW W. C., 2008. The nature of culture: technological variation in chimpanzee predation on army ants revisited. *J. Human Evol.* 55, 48–59.
- SHERROW H. M., 2005. Tool use in insect foraging by the chimpanzees of Ngogo, Kibale National Park, Uganda. *Am. J. Primatol.* 65, 377–383.
- SOUSA C., BIRO D., MATSUZAWA T., 2009. Leaf-tool use for drinking water by wild chimpanzees (*Pan troglodytes*): acquisition patterns and handedness. *Animal Cognit.* 12, 115–125.
- SPAGNOLETTI N., VISALBERGHI E., OTTONI E., IZAR P., FRAGASZY D., 2011. Stone tool use by adult wild

- bearded capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*). Frequency, efficiency and tool selectivity. *J. Human Evol.* 61, 97–107.
- ST. AMANT R., HORTON T. E., 2008. Revisiting the definition of animal tool use. *Animal Behavi.* 75, 1199–1208.
- STEWART F. A., PIEL A. K., 2013. Termite fishing by wild chimpanzees: new data from Ugalla, western Tanzania. *Primates* doi: 10.1007/s10329-013-0362-6.
- TAKEMOTO H., HIRATA S., SUGIYAMA Y., 2005. The formation of the brush-sticks: modification of chimpanzees or the by-product of folding. *Primates* 46, 183–189.
- TEELEN S., 2008. Influence of chimpanzee predation on the red colobus population at Ngogo, Kibale National Park, Uganda. *Primates* 49, 41–49.
- YAMAKOSHI G., 1998. Dietary responses to fruit scarcity of wild chimpanzees at Bossou, Guinea: possible implications for ecological importance of tool use. *Am. J. Phys. Anthropol.* 106, 283–295.
- YAMAMOTO S., YAMAKOSHI G., HUMLE T., MATSUZAWA T., 2008. Invention and modification of a new tool use behavior: ant-fishing in trees by a wild chimpanzee (*Pan troglodytes verus*) at Bossou, Guinea. *Am. J. Primatol.* 70, 699–702.
- YAMAMOTO S., HUMLE T., TANAKA M., 2013. Basis for cumulative cultural evolution in chimpanzees: social learning of a more efficient tool-use technique. *PLOS ONE* 8, e55768.
- VISALBERGHI E., ADDESSI E., TRUPPA V., SPAGNOLETTI N., OTTONI E., IZAR P., FRAGASZY D., 2009a. Selection of effective stone tools by wild bearded capuchin monkeys. *Curr. Biol.* 10, 213–217.
- VISALBERGHI E., SPAGNOLETTI N., RAMOS DA SILVA E. D., ANDRADE F. R., OTTONI E., IZAR P., FRAGASZY D., 2009b. Distribution of potential suitable hammers and transport of hammer tools and nuts by wild capuchin monkeys. *Primates* 50, 95–104.
- WHITEN A., 2005. The second inheritance system of chimpanzees and humans. *Nature* 437, 52–55.
- WHITEN A., VAN SCHAIK C. P., 2007. The evolution of animal 'cultures' and social intelligence. *Philosoph. Transact. Royal Soc. B* 29, 63–620.
- WHITEN A., GOODALL J., MCGREW W. C., NISHIDA T., REYNOLDS V., SUGIYAMA Y., TUTIN C. E., WRANGHAM R. W., BOESCH C., 1999. Cultures in chimpanzees. *Nature* 17, 682–685.
- WHITEN A., HORNER V., DE WALL F. B. M., 2005. Conformity to cultural norms of tool use in chimpanzees. *Nature* 437, 737–740.
- WHITEN A., SPITERI A., HORNER V., BONNIE K. E., LAMBETH S. P., SCHAPIRO S. J., DE WAAL F. B., 2007. Transmission of multiple traditions within and between chimpanzee groups. *Curr. Biol.* 17, 1038–1043.
- ZIHLMAN A. L., 2012. The real females of human evolution. *Evol. Anthropol.* 21, 270–276.