

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra etologie a zájmových chovů



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Kognitivní schopnosti šimpanzů (rod *Pan*)

Bakalářská práce

**Michaela Šestáková
Chov exotických zvířat**

Ing. Olga Kracíková, Ph.D.

© 2023 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Kognitivní schopnosti šimpanzů (rod *Pan*)“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 21. 4. 2023

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní Ing. Olze Kracíkové, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce, za cenné rady a odborný dohled, mimo jiné také za gramatickou kontrolu. Děkuji také za trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování věnovala.

Kognitivní schopnosti šimpanzů (rod *Pan*)

Souhrn

Práce se zabývá problematikou kognitivních schopností u šimpanzů (rod *Pan*), přičemž se zaměřuje na oba v současné době uznávané druhy, které tento rod zahrnuje, tj. na šimpanze učenlivého (*Pan troglodytes*) a šimpanze bonobo (*Pan paniscus*). Je zpracována na základě literární rešerše dostupných vědeckých a odborných publikací, použity byly i odborné vědecké články a oficiální stránky vědeckých ústavů. První část práce se zabývá obecně taxonomií a biologii obou druhů včetně poddruhů. Informace jsou vztaženy nejen k biologii druhů, ale také k jejich možnému propojení s kognitivními schopnostmi. Je popsána jejich komunikace, potravní strategie a v neposlední řadě i sociální uskupení obou druhů. Druhá část práce se soustřeďuje na vlastní výzkumy týkající se kognitivních schopností šimpanzů. Zaměřuje se hlavně na jeden z druhů, šimpanze učenlivého, zvláště z důvodu většího počtu provedených studií o tomto druhu. Kognici porovnává i s jinými druhy, například orangutany (*Pongo* sp.), gorilami (*Gorilla* sp.), papouškem šedým (*Psittacus erithacus*), holubi (*Columba livia*), ovšem nejdůležitější je zmínění porovnání šimpanzů s naším druhem, lidmi (*Homo sapiens*). Valná většina studií zmíněných v práci se odehrála v druhé polovině minulého století ve Spojených státech amerických. Do výzkumů byli zapojeni šimpanzi různých věků, často mláďata, mnohé z nich si dokonce vědci adoptovali, aby s nimi mohli být v přímém kontaktu během pokusů. Většina studií se shoduje v poznacích, že primáti, konkrétně šimpanzi, jsou schopni rozvinutých kognitivních schopností, mnohdy dokonce alespoň mírně porovnatelných s lidmi, u kterých se i nadále předpokládá, že jsou z živočišné říše v těchto dovednostech nejvyspělejší. Ovšem v mnoha aspektech kognice náš taxonomicky příbuzný druh nemusí vynikat, a když se zaměříme na jinou taxonomickou třídu, ptáky (*Aves*), nalezneme i u nich velké množství kognitivních schopností a není ani výjimkou, že jsou často na podobné úrovni s primáty. Výsledky výzkumů často dostatečně neprobádávají danou problematiku, a tak je u nich potřeba dalších zkoumání.

Klíčová slova: šimpanz učenlivý; šimpanz bonobo; *Pan troglodytes*; *Pan paniscus*; nástroj; učení; inteligence; chování

Cognitive abilities of chimpanzees (genus *Pan*)

Summary

This thesis addresses the issue of cognitive abilities in chimpanzees (genus *Pan*), focusing on the two currently recognized species that comprise this genus, the chimpanzee (*Pan troglodytes*) and the bonobo (*Pan paniscus*). It is based on a literature search of available scientific and academic publications, and also uses scientific articles and official websites of academic institutes. The first part of the thesis covers the general taxonomy and biology of the two species, including subspecies. The information is related not only to the biology of the species, but also to their possible connection with cognitive abilities. Their communication, feeding strategies and, last but not least, the social organizations of both species are described. The second part of the thesis focuses on actual research on cognitive abilities of chimpanzees. It focuses mainly on one of the species, the chimpanzee, especially because of the larger number of studies conducted on this species. Thesis also compares the chimpanzee to other species such as orangutans (*Pongo* sp.), gorillas (*Gorilla* sp.), the grey parrot (*Psittacus erithacus*), and pigeons (*Columba livia*), but the most important reference is the comparison of chimpanzees to our own species, humans (*Homo sapiens*). The vast majority of the studies mentioned in the thesis took place in the second half of the last century in the United States. The research involves chimpanzees of various ages, often juveniles, many of whom were even adopted by the researchers to be in direct contact with during the experiments. Most studies agree in their findings that primates, specifically chimpanzees, are capable of advanced cognitive abilities, often even at least slightly comparable to humans, who continue to be thought to be the most advanced of the animal kingdom in these skills. However, in many aspects of cognition, our taxonomically related species may not excel; if we look at another taxonomic class, the birds (*Aves*), we find a large number of cognitive abilities among them, and it is not unusual that they are often at a similar level to primates. The results of these studies often do not adequately explore the issue, and so further research is needed.

Keywords: chimpanzee; bonobo; *Pan troglodytes*; *Pan paniscus*; tool; learning; intelligence; behavior

Obsah

1	Úvod	8
2	Cíl práce.....	9
3	Rod <i>Pan</i>.....	10
3.1	Taxonomie.....	10
3.2	Systematika.....	11
3.3	Morfologie.....	11
3.4	Komunikace.....	12
4	Šimpanz učenlivý (<i>Pan troglodytes</i> (Blumenbach, 1775)).....	15
4.1	Poddruhy a rozšíření	15
4.2	Popis druhu.....	15
4.3	Místo výskytu.....	16
4.4	Potrava	16
4.5	Reprodukce.....	17
4.6	Aktivita.....	17
4.7	Sociální uskupení.....	18
4.8	Stav druhu a ochrana	18
5	Šimpanz bonobo (<i>Pan paniscus</i> Schwartz, 1929)	20
5.1	Rozšíření	20
5.2	Popis druhu.....	20
5.3	Místo výskytu.....	20
5.4	Potrava	20
5.5	Reprodukce.....	21
5.6	Aktivita.....	21
5.7	Sociální uskupení.....	22
5.8	Stav druhu a ochrana	22
6	Kognitivní schopnosti	24
6.1	Počítání.....	24
6.2	Rozumové uvažování	26
6.2.1	Používání nástrojů	27
6.2.2	Vhled (insight).....	29
6.2.3	Uvažování na základě analogie	31
6.3	Sociální kognice a sebeuvědomování.....	32
6.3.1	Sebepoznání	33
6.3.2	Teorie mysli	35
6.4	Sociální učení.....	36

6.4.1	Napodobování	36
6.4.2	Učení	37
6.5	Jazyk.....	38
6.5.1	Kanzi	40
7	Závěr.....	42
8	Literatura.....	43

1 Úvod

Šimpanzi bonobo (*Pan paniscus*) a šimpanzi učenliví (*Pan troglodytes*) si jsou velmi podobní a oba sdílejí 98,5 % DNA s lidmi, což z nich činí naše nejbližší žijící příbuzné. Bonobové jsou obvykle o něco menší, štíhlejší a od narození mají obvykle tmavé obličejové rty. Naproti tomu šimpanzi se obvykle rodí se světlými obličejy, které s věkem pihovají a tmavnou. Oba druhy se liší také v aspektech svého sociálního chování a komunikace. Samice obou druhů opouštějí svou rodnou skupinu na počátku pohlavní dospělosti. Samci šimpanzů učenlivých jsou dominantní vůči samicím a jsou obvykle více společenští. Mají tendenci si tvořit mezi sebou silné vyselektované vazby, často si pečují navzájem o srst a není ani výjimkou účast v kooperativních aktivitách, jako jsou hlídky na hranici teritoria a lov. Naopak u šimpanze bonobo jsou nezávisle na příbuznosti silné a trvalé svazky mezi dospělými samci vzácné, zatímco spojenectví mezi samicemi bonobů jsou běžná, silná a mohou trvat i několik let. Samice vytvářejí koalice a vzájemně se podporují i ve vztazích proti samcům, v důsledku čehož jsou samice považovány za kodominantní se samci. (Gruber a Clay 2016; Mittermeier et. al. 2013; Redmond 2008; WWF 1961–2023)

Kognitivní procesy, jako je vnímání, učení, paměť a rozhodování, hrají důležitou roli při výběru partnera, hledání potravy a mnoha dalších způsobech chování. Kognice, široce definovaná, zahrnuje všechny způsoby, kterými živočichové přijímají informace prostřednictvím smyslů, zpracovávají je, uchovávají a rozhodují se podle nich jednat. Inteligence je součástí kognitivních schopností, je to schopnost získávat, rozlišovat, osvojovat si, vytvářet, uchovávat a používat znalosti, které jsou potřebné pro řešení problémů, zejména v případě, že se jedinec střetává s novou situací. Je potřeba, aby jedinec dokázal rozlišit irelevantní údaje od užitečných informací, tímto způsobem má větší šanci na přežití a prosperitu. Míra inteligence jako taková a celkové množství kognitivních schopností jsou u zvířat těžce měřitelné, proto se vědecké výzkumy přiklání ke zkoumání jednotlivých projevů kognitivních schopností jako například používání nástrojů, sociální chování, rozumové uvažování a sociální učení. (Gruber a Clay 2016; Shettleworth 2001)

V roce 1980 jsme o kognitivních schopnostech našich biologicky nejbližších příbuzných věděli jen velmi málo. Studium chování zvířat v polovině 20. století dominoval v Americe behaviorismus a v Evropě etologie, z nichž ani jedna se o kognitivní procesy příliš nezajímala. V posledních desítkách let se však objevily nové studie, které se snaží zkoumat přirozené kognitivní schopnosti (mimo jiné) primátů. Bylo prokázáno, že mnohé z nezákladnějších schopností lidského poznávání můžeme pozorovat i u šimpanzů. (Seed a Tomasello 2010)

2 Cíl práce

Cílem této práce bylo vytvořit literární rešerši, která se zabývá problematikou kognitivních schopností u šimpanzů (rod *Pan*), a to obou jeho druhů – šimpanze učenlivého (*Pan troglodytes*) a šimpanze bonobo (*Pan paniscus*). Záměrem práce bylo jednak popsat kognitivní schopnosti těchto druhů, a jednak upozornit na rozdíly mezi nimi, a to s přihlédnutím k jejich biologii ve smyslu potravní strategie, sociálního uskupení a v neposlední řadě také k jejich komunikaci. Pro názornější osvětlení problematiky byly do práce zahrnuty některé konkrétní příklady vědeckých studií o kognici u tohoto rodu a porovnání s jinými živočišnými druhy, často s lidmi.

3 Rod *Pan*

3.1 Taxonomie

Říše:	živočichové	Animalia	Linnaeus, 1758
Kmen:	strunatci	Chordata	Bateson, 1885
Podkmen:	obratlovci	Vertebrata	Cuvier, 1812
Nadtřída:	čtyřnožci	Tetrapoda	Gaffney, 1979
Třída:	savci	Mammalia	Linnaeus, 1758
Podtřída:	živorodí	Theria	Parker & Haswell, 1897
Nadřád:	placentálové	Placentalia	Owen, 1837
Řád:	primáti	Primates	Linnaeus, 1758
Podřád:	vyšší primáti	Haplorrhini	Pocock, 1918
Infrařád:	opice	Simiiformes	Haeckel, 1866
Oddělení:	úzkonosí	Catarrhini	Pocock, 1918
Nadčeleď:	hominoidi	Hominoidea	Gray, 1825
Čeleď:	hominidi	Hominidae	Gray, 1825
Podčeleď:	hominidi	Homininae	Goodman, 1975
Tribus:	hominidi	Hominini	Gray, 1825
Rod:	šimpanz	<i>Pan</i>	Oken, 1816
Druh:	šimpanz učenlivý		<i>Pan troglodytes</i> (Blumenbach, 1775)
Poddruh:	šimpanz čego		<i>Pan troglodytes troglodytes</i> (Blumenbach, 1775)
Poddruh:	šimpanz nigerijský		<i>Pan troglodytes vellerosus</i> (Gray, 1862)
Poddruh:	šimpanz východní		<i>Pan troglodytes schweinfurthii</i> (Giglioli, 1872)
Poddruh:	šimpanz hornoguinejský		<i>Pan troglodytes verus</i> Schwarz, 1934
Druh:	šimpanz bonobo		<i>Pan paniscus</i> Schwartz, 1929

(Wilson a Reeder 2005)

3.2 Systematika

Pan troglodytes a *Pan paniscus* jsou dva druhy hominidů, které se nejvíce blíží druhu *Homo sapiens* jak ve fyziologii, tak v genetice – s moderním člověkem sdílejí 98,5 % celkové DNA a více než 99 %, pokud bereme v úvahu pouze aktivní geny. Některé zdroje zacházejí tak daleko, že tvrdí, že šimpanzi učenliví, šimpanzi bonobo a lidé by měli být zařazeni do stejného rodu *Homo*, protože se předpokládá, že šimpanzi učenliví a lidé se od sebe oddělili teprve před 7–6 miliony let, a zastávají názor, že rod by měl mít časovou hloubku přibližně sedm milionů let (i když obvyklejší je minimální časová hloubka stanovená na pět milionů). Důsledky změny taxonomické kategorizace by mohly mít obrovský dopad na to, jak jsou šimpanzi vnímáni a jaká práva jsou na ně aplikována. Například zařazením šimpanzů učenlivých do rodu *Homo* by bylo jistě považováno za neetické v ohledu chovu v zoologických zahradách nebo ve využívání ve výzkumu. Existuje silné hnutí za zákaz biomedicínského výzkumu na šimpanzích, zvláště v USA a Gabonu, což jsou dvě země, které výzkum ještě povolují, toto vše se děje i bez toho, aby byli šimpanzi považováni za druh našeho rodu. (Mittermeier et. al. 2013)

V minulosti se vedly značné spory ohledně správného rodového jména. Až do 50. let 20. století se používaly různé názvy – *Troglodytes*, *Anthropopithecus*, *Chimpansee* a další, ale žádné z nich nebyly z různých důvodů přijatelné. Ačkoli rodové jméno *Pan* navrhl L. Oken v roce 1816, primatologové se něm ustálili až přibližně roku 1950 a toto rodové jméno je nyní v nomenklatuře formalizováno. (Mittermeier et. al. 2013; Wilson a Reeder 2005)

Šimpanz bonobo byl někdy považován za poddruh šimpanze učenlivého, ačkoli moderní důkazy potvrzují, že oba druhy jsou si odlišné. V současné době jsou v morfologických i behaviorálních studiích vždy bráni odděleně, ačkoli je třeba mít na paměti, že orangutani bornejský (*Pongo pygmaeus* (Linnaeus, 1760)) a sumaterští (*Pongo abelii* Lesson, 1827) a gorily západní (*Gorilla gorilla* (Savage & Wyman, 1847)) a východní (*Gorilla beringei* Matschie, 1903) jsou přibližně stejně odlišní jako *Pan troglodytes* a *Pan paniscus*. (Mittermeier et. al. 2013; Zicha 1999–2023)

Taxonomie šimpanze učenlivého jako druhu zůstává aktivní v oblasti výzkumu. E. Schwarz, zoolog, který v roce 1932 navrhl základy dodnes používané moderní klasifikace, rozlišoval poddruhy *troglodytes*, *verus* a *schweinfurthii* podle takových znaků, jako je tvar hlavy, tvar vousů a změny barvy kůže obličeje s věkem. V současné době jsou uznávány čtyři poddruhy, protože v posledních deseti letech byli šimpanzi učenliví vyskytující se mezi řekami Sanaga a Niger přijati do poddruhu *P. t. vellerosus* (vědecké synonymum *elliotti*). (Mittermeier et. al. 2013; Wilson a Reeder 2005)

3.3 Morfologie

Rod *Pan* se podobá strukturou lebky *Homo sapiens*. Průměrná mozková kapacita u dospělých jedinců rodu *Pan* se pohybuje okolo 394 cm³. Když tuto kapacitu porovnáme s ostatními lidoopy, tak rod *Pongo* se vyznačuje mozkovou kapacitou kolem 411 cm³ a rod *Gorilla* 506 cm³. Rody spolu sdílí schopnost rozlišovat barvy a nejlépe vyvinutými smysly jsou u nich zrak a sluch. (Mittermeier et. al. 2013)

Oba druhy šimpanzů se vyznačují odstátými ušima, vystouplými rty, hrudními končetinami delšími než pánevní, s krátkými palci. Prsty jsou úzké a ohnuté. Obličejová část lebky je jen mírně pronační, ocnice směřují dopředu a jsou zakončeny výraznými nadočnicovými oblouky, které nejsou silně zaoblené a nevyčnávají jako u goril. Dobrou pomůckou k rozlišení velkých šimpanzích lebek od lebek gorilích jsou nosní kosti – u goril se tyčí uprostřed nosních kostí hřeben, zatímco šimpanzí nosní kosti jsou ploché. Stoličky se u šimpanzů vyskytují ve velké velikosti a směrem dozadu se zmenšují, samci šimpanzů mají velké špičáky. (Mittermeier et. al. 2013; Redmond 2008)

3.4 Komunikace

Odhalení adaptivní funkce vokalizace a kognitivních mechanismů, které jsou základem její produkce a porozumění, je klíčové nejen pro pochopení chování šimpanzů, ale také pro odvození schopností našich posledních společných předků. Hominidi se dorozumívají pomocí velkého rozsahu vokalizace, který je zpravidla specifický v určitém kontextu jako je páření, strach, hrozba a čas, kdy jsou zvířata v klidu. Do kategorie vokalizace na krátkou vzdálenost se řadí zvuky přenášené obvykle do 25 metrů, jsou časté a tišší. Slouží k oznámení polohy jedince a k udržování kontaktu v husté vegetaci, kde se zvířata navzájem nevidí, zejména pokud se při hledání potravy rozptýlí. Zdá se, že volání v rámci jedné skupiny také usnadňuje koordinaci pohybu členů. Mláďata všech lidoopů kňučí, pláčou a křičí při strachu, úzkosti, frustraci a protestu, výška těchto volání se zvyšuje s mírou úzkosti a rozrušení. Vokalizace na dlouhou vzdálenost je hlasitá, slyšitelná na vzdálenost několika set metrů a používají ji především dospělí samci k ohlášení své přítomnosti a polohy nebo jako reakci na potenciální nebezpečí, například na konkurenčního samce nebo člověka. (Mittermeier et. al. 2013; Slocombe et. al. 2022)

Většina hlasových projevů šimpanze učenívého jsou varianty čtyř typů volání: vrčení, štěkání, křik a houkání. Houkání („pant-hoot“) je hlasité a výrazné a skládá se ze čtyř fází: 1. fáze začíná jako opakované tiché houkání, při 2. fázi narůstá intenzita v sérii stále hlasitějších houkání produkovaných při nádechu i výdechu, která vyvrcholí křikem a někdy zvuky podobajícími se štěkotu (3. fáze), a následuje tiché houkání (4. fáze) podobné 1. fázi, kdy se tentokrát hlas mění v hlubší. Toto houkání provozují dospělí i dospívající samci a samice, ale nejčastěji se takto projevují vysoce postavení samci. Skupiny samců se navzájem ovlivňují a učí se zvuky od jiných. (Mittermeier et. al. 2013; Slocombe et. al. 2022)

Pant-hoot se ozývá za různých okolností, například při setkání s jinými členy tlupy, při příchodu ke stromům plodícím ovoce, při pohybu, brzy ráno a pozdě odpoledne. Šimpanzi učeníví dokážou rozlišit jedince podle jejich pant-hoot zvuků, což dokazuje, že ve vydávaných zvucích jsou zakódovány informace o identitě volajících zvířat a v případě vokalizující skupiny pravděpodobně i údaje o její velikosti. (Mittermeier et. al. 2013; Slocombe et. al. 2022)

Zdá se, že pant-hoot zvuky hrají roli v teritoriálním chování, protože šimpanzi učeníví věnují velkou pozornost těmto zvukům ze sousedních skupin a často na ně reagují. Šimpanzi učeníví však při ničení vegetace a následném jejím požívání snižují frekvenci volání. Používají „štěkání“ v různých kontextech, například k upozornění ostatních na přítomnost hada. Výkřiky

vysokým hlasem mohou být dlouhé a intenzivní a vydávají je šimpanzi jakéhokoli věku při strachu, frustraci nebo vzrušení. (Mittermeier et. al. 2013; Slocombe et. al. 2022)

Hlasové projevy šimpanze bonobo jsou popisovány jako „neustálé povídání“. Jejich časté, vysokofrekvenční dialogy jsou často doprovázeny ukazovacími gesty a mimikou. „High-hoot“ je volání na dlouhou vzdálenost, které vydává většina nebo všichni členové tlupy po celý den, v kontextech podobných pant-hoot šimpanze učenlivého. Počet volání dosahuje dvou vrcholů: jeden ráno při příchodu na místa krmení a druhý pozdě odpoledne při hledání hnízdišť. Jednotlivci synchronizují své volání a mohou znít jako ozvěna jeden druhého. M. Bermejo a A. Omedes (1999) se domnívají, že hlasový repertoár šimpanze bonobo je složitější než šimpanzů učenlivých, měl by tedy potenciál vyjadřovat širší škálu významů. (Bermejo a Omedes 1999; Mittermeier et. al. 2013)

Dospělí samci lidoopů předvádějí ikonické projevy, jejichž cílem je obvykle zastrašit, a házejí předměty, aby potvrdili svou dominanci. Samci šimpanzů učenlivých „bubnují“ rychlými a rytmickými údery hrudními nebo pánevními končetinami do kmenů stromů. Nízkofrekvenční zvuk bubnování do stromů předává informace o čase a směru pohybu, nese se na vzdálenost kilometru i více a často ho doprovází pant-hoot vokalizace. Někteří samci před bouřkou nebo během ní předvádějí dramatické „dešťové tance“, běhají sem a tam, houpají se na lánách, ohýbají a někdy lámou stromky. Obecně agresivní projevy zahrnují pohupování se na místě při bipedálním postavení, dupání, fackování jiných, mávání větvemi, jejich házení nebo tahání a hlučné výpady. Toto chování můžeme pozorovat na Obrázek 1. Jejich okázalé projevy jsou zvýrazněny piloerekcí. Šimpanzi učenliví používají předměty jako palice k udeření jiného jedince nebo jako předměty, kterými vrhají – kameny a ulomené větve. Jsou také schopni cíleného vrhání předmětů a zaměřují se i na jiná zvířata, například paviány a lidi. (Mittermeier et. al. 2013; Redmond 2008; Videan a McGrew 2002)



Obrázek 1 Šimpanz učenlivý (*Pan troglodytes*) (Mittermeier et. al. 2013)

Šimpanzi bonobo vykazují některé způsoby chování podobné šimpanzům učenlivým. Samci při vzrušení „bubnují“ do stromů a předvádějí útočné projevy, které jsou u jejich druhu doprovázeny high-hoot zvuky, taháním větví nebo ohýbáním a následným pouštěním stromků. Při chůzi nebo běhu na krátké vzdálenosti používají bipedální lokomoci, při které se pohupují v horní části těla. Dospělí i nedospělí jedinci oponují ostatním třesením větvemi nebo házením předmětů na jiné šimpanze či lidi. Samci také používají tahání větví ke koordinaci pohybu ve skupině. Hlučné tahání větví zpravidla není doprovázeno agresivitou, má upoutat pozornost skupiny a slouží k zahájení pohybu určitým směrem. (Mittermeier et. al. 2013; Redmond 2008; Videan a McGrew 2002)

4 Šimpanz učenlivý (*Pan troglodytes* (Blumenbach, 1775))

4.1 Poddruhy a rozšíření

Jsou uznávány čtyři poddruhy druhu *Pan troglodytes*. Poddruhy jsou však špatně definované a existuje mezi nimi jen málo morfologických rozdílů, avšak analýzy mDNA dokazují, že se od sebe liší.

P. t. troglodytes (šimpanz čego, central chimpanzee) (Blumenbach, 1775) – jihovýchod Kamerunu (jih řeky Sanaga), jihozápad Středoafričké republiky, Demokratická republika Kongo (západ řek Kongo a Ubangi), Rovníková Guinea, Gabon, sever Konžské republiky a sever Angoly (Cabinda).

P. t. vellerosus (= *elliotti*) (Matschie, 1914), šimpanz nigerijský, Nigeria-Cameroon chimpanzee) (Gray, 1862) – jihovýchod Nigérie, západ a střed Kamerunu.

P. t. schweinfurthii (šimpanz východní, eastern chimpanzee) (Giglioli, 1872) – východ Středoafričké republiky, jihozápad Jižního Súdánu, sever a východ Demokratické republiky Kongo, západ Ugandy, Rwanda, Burundi a západ Tanzanie.

P. t. verus (šimpanz hornoguinejský, western chimpanzee) Schwarz, 1934 – jih Senegal, jihozápad Mali, Guinea-Bissau, Guinea, Sierra Leone, Libérie, Pobřeží slonoviny, Ghana, a jihozápad Nigérie; vyhynulí v Gambii a pravděpodobně vyhynulí v Burkině Faso, Togu a Beninu.

(Mittermeier et. al. 2013; Wilson a Reeder 2005; Zicha 1999–2023)

4.2 Popis druhu

Hlava–tělo 77–96 cm (samci) a 70–91 cm (samice); hmotnost 28–70 kg (samci) a 20–50 kg (samice). Šimpanzi jsou pohlavně dimorfní. Stejně jako všichni úzkonosí primáti, mají dospělí šimpanzi zubní vzorec I 2/2, C 1/1, P 2/2, M 3/3 (x2). Tělo pokrývá dlouhá a černá srst, s věkem často zešediví na hýždích, zádech a bradě u obou pohlaví. Obzvláště šimpanzí samice mají sklon k plešatění na temeni. Uši jsou velké a obočí dobře zvýrazněné a obecně poněkud zvednuté. (Mittermeier et. al. 2013; Redmond 2008)

Šimpanzi sdílejí se svými lidskými příbuznými širokou škálu výrazů v obličeji, ačkoli jejich svalstvo čela je méně vyvinuté a jejich rty jsou flexibilnější. Šimpanzi se obvykle pohybují po všech čtyřech jak terestriálně, tak arboreálně. Jejich forma kvadrupedální lokomoce zahrnuje chůzi po kloubech prstů. Vzhledem k tomu, že jejich hrudní končetiny jsou delší než pánevní, používají šimpanzi klouby hrudní končetiny k podpoře při chůzi. Šimpanzi se dokonale pohybují ve stromech; jsou také schopni houpání se nebo brachiace ze stromu na strom pomocí svých silných paží; drží se a visí na větvích pomocí kterékoli ze svých čtyř končetin, které jsou vybaveny protistojnými palci. Jsou také schopni bipedního pohybu, ten pak vykonávají nejčastěji na krátké vzdálenosti při přenášení předmětů nebo při arboreální lokomoci. Obličej, uši, ruce, chodidla a anogenitální oblast jsou neosrstěné a světle zbarvené, ale kůže na obličeji s věkem tmavne. *P. t. troglodytes* je většího vzrůstu než ostatní tři poddruhy. (Mittermeier et. al. 2013; Pontzer et. al. 2014; Videan a McGrew 2002)

4.3 Místo výskytu

Šimpanzi učenliví mají největší geografické rozšíření ze všech hominidů. Vyskytují se nesouvisle v pásnu lesů Afriky, zaujímají vlhké, nížinné, podhorské, horské, druhotné, bažinaté a galeriové lesy. Suché lesy a savany obývají jen při nepříznivých podmínkách. Maximální nadmořské výšky, ve kterých byli šimpanzi ještě spatřeni, jsou 1607 m u *P. t. verus*, cca 2000 m u *P. t. vellerosus* a 2790 m u *P. t. schweinfurthii*. (Mittermeier et. al. 2013)

4.4 Potrava

Šimpanzi jsou všežraví a potravní oportunisté; u některých z nich jídelníček zahrnuje až cca 200 různých složek potravy. Šimpanzi používají při shánění potravy nástroje v celém svém rozsahu, mimo jiné také loví ve skupinách. Dietní repertoár a techniky zpracování potravy jednotlivých tlup šimpanzů se mohou v různých komunitách značně lišit. Převážnou část potravy však tvoří ovoce. Typicky je doplněna bylinnou vegetací, listy, stonky, semeny, květy, kůrou, medem, houbami, pryskyřicí, vejci a živočichy, jako je hmyz a středně velcí savci. Šimpanzi žerou více než 30 druhů savců, zejména primátů, jako jsou guerézy (*Procolobus Rochebrune*, 1877), ty představují oblíbenou kořist některých skupin. Z hominidů jsou nejvíce karnivorní. Ačkoli jsou šimpanzi proslulí svým lovem, míra spolupráce při společenském lovu se v různých tlupách liší. (Mittermeier et. al. 2013; Wilson a Reeder 2005)

Dospělí samci šimpanzů často využívají koordinace při pronásledování kořisti s cílem maximalizovat úspěch lovu. Kořist je obvykle pronásledována, chycena a zabita dospělými samci, kteří potravu sdílí s ostatními členy skupiny, zejména spoluúčastníky lovu a dospělými samicemi. Šimpanzí samci mohou také sdílet ovoce s pohlavně dospělými samicemi. (Mittermeier et. al. 2013)

Šimpanzi jsou také zdatní v užívání nástrojů, přičemž každá sociální skupina uplatňuje jiný soubor chování při jejich používání, to můžeme u tohoto druhu považovat za přítomnost kulturních zvyků. Používané nástroje slouží mnoha funkcím a účelům včetně hygieny, obrany, komunikace, průzkumu, pohodlí a dosáhnutí na jiné předměty. Většina nástrojů se však užívá k zajištění obživy, a to zejména k získání zvěřecí kořisti. V Senegalů používají šimpanzi, zejména samice, ostré tyče k napíchnutí komb (*Galago* É. Geoffroy, 1796), které žijí v dírách ve stromech. Komunity šimpanzů hornoguinejských a východních až po Kamerun používají buď volné nebo upevněné kameny a dřevěné nebo kamenné palice k rozlousknutí ořechů. Většina skupin šimpanzů vyniká v hledání potravy v podobě hmyzu nebo medu. Běžně se zaměřují na agresivní mravence nebo termity, které dráždí pomocí úzkých klaciků, aby hmyz nalákali z mraveniště a termitiště nebo stromových dutin. Šimpanzi v některých lokalitách také vyhrabávají hlízy pomocí nástrojů v podobě tyčinek nebo kousků kůry. Většina nástrojů vyžaduje jejich výrobu a poté uplatnění tohoto výrobku v praxi, ale některé skupiny šimpanzů se specializují dokonce na použití sady nástrojů. Se sadou nástrojů se často váže i jejich postupné užití při dosažení konkrétního cíle; například jeden silný nástroj se používá k perforaci termitiště a další flexibilnější štíhlejší nástroj k dolování termitů z nově vytvořeného otvoru. (Gruber et. al. 2010; Mittermeier et. al. 2013; Wilson a Reeder 2005)

4.5 Reprodukce

Caroline E. G. Tutin sledovala po dobu 16 měsíců sexuální chování komunity šimpanze východního (*Pan troglodytes schweinfurthii*) v národním parku Gombe v Tanzanii. Vypozorovala, že systém páření šimpanzů je flexibilní a zahrnuje tři různé způsoby páření: a) oportunistické, nekompetitivní páření, kdy se s říjnou samicí mohou pářit všichni samci z komunity; b) vlastnické páření, kdy si samec vytvoří specifický krátkodobý vztah s říjnou samicí a může zabránit samcům nižšího postavení, aby se s ní pářili; a c) páření, kdy samec a samice opustí skupinu a aktivně se vyhýbají ostatním jedincům. Samci přebírali iniciativu v majetnickém chování a v utváření vztahů. (Tutin 1979)

Ačkoli dominantní postavení dospělých samců nevykazovalo žádnou konzistentní korelaci se zapojením do již zmíněných vzorců páření, bylo zřejmé, že nejdominantnější samec získával výhodu. Byl to jediný samec, který byl schopen získat říjnou samici tím, že projevoval majetnické chování. Zdálo se, že vzorec páření c) je optimální reprodukční strategií pro samce (s výjimkou nejdominantnějšího) i samice, protože samcům poskytoval nejvyšší pravděpodobnost reprodukčního úspěchu a samicím umožňovala volbu. Ukázalo se však, že s ním jsou spojeny i nevýhody. Největší z nich bylo zvýšené riziko střetů mezi společenstvy. Ačkoli všichni jedinci mají potenciál praktikovat každý ze vzorců páření, strategie skutečně použita v daném okamžiku bude určena jak samotným jedincem (věkem, fyzickou kondicí, dominantním postavením), tak sociálními faktory ve skupině (obecnou stabilitou vztahů dominantních samců, přítomností dominantního samce, existencí speciálních vztahů mezi samci a samicemi). (Tutin 1979)

4.6 Aktivita

Šimpanz je denní a semi-terestriální zvíře. Aktivita se v průběhu dne liší – 43–55 % dne zabere krmění, 12–14 % pohyb a 25–39 % odpočinek. Každou noc si staví místo k odpočinku na stromě, ale někteří jedinci noc stráví spánkem na zemi. Šimpanzi si také pravidelně staví terestriální nebo arboreální hnízda pro odpočinek během dne. Často preferují určitá hnízdiště a typy stanovišť a jsou vysoce pečliví při výběru materiálu ke stavbě. Výška, ve které je místo k odpočinku postaveno, se pohybuje od hnízda na zemi až po stavbu ve výšce více než 40 m. Většina je postavena ve výšce 10–20 m nad zemí; výška hnízda se však liší podle typu použité vegetace při stavbě, ročního období a zvyklostí specifických pro danou tlupu. (Mittermeier et. al. 2013; Redmond 2008)

Hledání ovoce v tropických pralesích vyžaduje prostorovou paměť a mentální mapování. Šimpanzi žijící v lesích v Pobřeží slonoviny jsou známí tím, že efektivně a opakovaně cestují mezi preferovanými vzácnými ovocnými druhy stromů. Když se chtějí dostat k atraktivní a pro ně výhodné potravě, jsou pro ni schopni urazit delší vzdálenosti, místa obvykle navštěvují častěji, než je očekáváno. Šimpanzi jsou schopni si zapamatovat jednotlivá umístění tisíců stromů a preferované zdroje potravy. (Mittermeier et. al. 2013)

4.7 Sociální uskupení

Šimpanzi žijí ve tlupách složených jak z několika samic, tak samců, čítajících kolem 35 členů. Největší známou společenskou skupinu tvoří cca 150 členů. Společnost šimpanzů se při pohybu prostředím spojuje (fusion) nebo rozděluje (fission), čímž se složení skupiny stává dynamickým, tzv. fission–fusion komunita. Tlupa mění svou velikost tím, že se štěpí na menší skupiny podle aktivity a dostupnosti zdrojů (potrava a přístup k pohlavně dospělým samičkám). Velikost skupiny proto bývá menší v obdobích nedostatku ovoce. (Couzin 2006)

Dospělé samice šimpanze často tráví čas o samotě se svými potomky nebo ve skupině s jinými samicemi. Adolescenti nejčastěji cestují se svými matkami, zatímco mladí samci tráví během dospívání čím dál tím více času s jinými samci. Samice obvykle odejdou ze své rodné skupiny, když dosáhnou pohlavní dospělosti. Naopak samci zůstávají ve své rodné skupině a jsou zařazeni do samčí sociální hierarchie ve věku 12–16 let. (Mittermeier et. al. 2013; Redmond 2008)

Samci šimpanzů jsou dominantní vůči samicím a jsou obvykle více společenší. Mají tendenci si tvořit mezi sebou silné vyselektované vazby, často si pečují navzájem o srst a není ani výjimkou účast v kooperativních aktivitách, jako jsou hlídky na hranici teritoria a lov. Lineární hierarchie mezi samci jsou dynamické a jsou udržovány jako komplexní síť afiliativních a agresivních interakcí. Samci často vytvářejí a využívají spojenectví k posílení své individuální pozice v hierarchii. Sociální postavení je obecně udržováno prostřednictvím agresivních projevů vůči podřízeným jednotlivcům. Předpokládá se, že vzájemná péče o srst posiluje vztahy a koalice, samci pomáhá v udržení si postavení v hierarchii nebo může dokonce vést k vyššímu postavení. (Mittermeier et. al. 2013; Redmond 2008)

4.8 Stav druhu a ochrana

Pan troglodytes se řadí do přílohy CITES I, kde jsou spolu s ním uvedeny druhy, které jsou nejohroženější mezi živočichy a rostlinami uvedenými na seznamu CITES. Hrozí jim vyhynutí a CITES zakazuje mezinárodní obchod s exempláři těchto druhů s výjimkou případů, kdy účel dovozu není komerční, například pro vědecký výzkum. V těchto výjimečných případech lze obchod uskutečňovat za předpokladu, že je povolen udělením dovozního i vývozního povolení (nebo potvrzením o zpětném vývozu). (CITES 1973)

Druh je klasifikovaný jako ohrožený taxon (Endangered) na Červeném seznamu IUCN spolu se všemi svými čtyřmi poddruhy. Africká konvence o ochraně přírody a přírodních zdrojů (African Convention on the Conservation of Nature and Natural Resources) má za úkol chránit faunu i flóru afrického kontinentu před jejich vyhubením. Ohrožené druhy jsou popsány ve třídě A (Class A), která obsahuje druhy chráněné před vyhynutím, tam řadíme i šimpanze učenlivého. (IUCN 2004)

Šimpanzi jsou chráněni národními a mezinárodními zákony v celém jejich výskytu, ale jejich vymáhání je obecně nedostatečné. Současná celková velikost populace není známa a kvalita dostupných informací se u každého poddruhu liší. Nejohroženějším poddruhem je *P. t. vellerosus*, čítající pouhých 3500–9000 jedinců. Další je *P. t. verus*, v roce 2003 se jeho populace odhadla na 21.300–55.600 jedinců, přičemž cca 50 % zbývajících kusů tohoto

poddruhu bylo nalezeno v Guineji. V roce 2010 proběhl národní průzkum šimpanzů v Sierra Leone, který zjistil větší populaci, než se předpokládalo, o 3100–10.400 jedincích. Nicméně 90 % šimpanzů v nedalekém Pobřeží slonoviny zmizelo v letech 1990–2007 a ostatní země mohly o šimpanze přijít srovnatelnou rychlostí. Šimpanze v Guineji se nepodařilo zmapovat od roku 1998, v Guineji-Bissau a Senegalu jich zůstalo jen několik stovek. (Mittermeier et. al. 2013)

Počty *P. t. schweinfurthii* mohou dosahovat až 200.000–250.000 jedinců, přičemž většina se vyskytuje v široké oblasti Demokratické republiky Kongo, Ugandy a Tanzanie. Menší populace se vyskytují v Burundi a Rwandě. Celkový počet *P. t. troglodytes* byl naposledy odhadován v roce 2003 na 70.000–116.500 jedinců, většina z nich byla nalezena v Kamerunu, Gabonu a Konžské republice. Nedávné průzkumy našly několik tisíc šimpanzů v Rovníkové Guineji, cca 20.000 v Gabonu a cca 25.000 v Konžské republice. (Mittermeier et. al. 2013)

Ztráta a degradace stanovišť v důsledku zemědělství, těžebního průmyslu (těžba dřeva a uhlí), rozvoje infrastruktury a růstu lidské populace byly hlavními důvody pro dramatické snížení počtu šimpanzů. Ebola a pytláctví za účelem komerčního obchodu s bushmeat zdecimovaly středoafrickou populaci, zejména v severovýchodním Gabonu a v západní Konžské republice. Ochranné organizace mají programy v celém rozsahu tohoto druhu a pracují na zajištění dlouhodobého přežití šimpanze. (Boesch et. al. 2021)

5 Šimpanz bonobo (*Pan paniscus* Schwartz, 1929)

5.1 Rozšíření

Tento druh je monotypický, jeho výskyt se pohybuje v centru Demokratické republiky Kongo v povodí řeky Kongo na severu a západě, ohraničenou řekou Lualaba na východě a řekami Kasai a Sankuru na severu. Řeka Kongo udává biogeografickou bariéru, která odděluje šimpanze bonobo od goril a šimpanze učenlivého. (Mittermeier et. al. 2013)

5.2 Popis druhu

Hlava–tělo 73–83 cm (samci) a 70–76 cm (samice); hmotnost 36–43 kg (samci) a 26–36 kg (samice). Šimpanz bonobo je středně pohlavně dimorfní. Je podobný ve velikosti a vzhledu druhému druhu (*P. troglodytes*), ale jeho končetiny jsou štíhlejší a jeho vzhled více agilní. V porovnání se šimpanzem učenlivým jsou obdařeni menší hlavou, kratší a velmi zakulacenou lebku, kterou obvykle kryjí dlouhé vlasy ze strany. Obličej má černé zbarvení, rty růžové a na tvářích jsou dlouhé vousky. Dospělým šimpanzům se může zachovat bílý zbytek ocasu (toto není pozorováno u jiného druhu hominida po raném dětství). (Mittermeier et. al. 2013; Redmond 2008)

5.3 Místo výskytu

Šimpanzi bonobo se vyskytují v uzavřených, vlhkých, smíšených, vzrostlých, sekundárních, sezónně zaplavovaných a bažinatých lesích. Populace bonobů v západní a jižní části svého areálu obývají stanoviště bažinatých lesů, suchých lesů, bažinatých pastvin a savanových lesů. Zvlnění terénu nedosahuje větší výšky než 500 m. (Mittermeier et. al. 2013)

5.4 Potrava

Zdá se, že *Pan paniscus* je závislý na bylinné vegetaci, a to jak na suchozemské, tak i na vodní, více než *Pan troglodytes*. Potravu bonobové hledají v potocích a bažinatých travnatých porostech a brodí se po pas ve vodě, kde sbírají stonky a kořeny vodních cévnatých rostlin a řas. (Mittermeier et. al. 2013)

Živočišnou kořist neloví nijak často a technika lovu se u jednotlivých populací bonobů liší, od lovu jediného jedince pozorujícího kořist na zemi až po arboreální lov zahrnující několik členů skupiny. Do lovu se zapojují samci i samice s tím, že dospělé samice obvykle kontrolují rozdělení masa mezi jednotlivé členy tlupy. V poslední době byl pozorován i kanibalismus. Je známo sdílení rostlinné i živočišné potravy mezi nepřibuznými jedinci. Na rozdíl od šimpanzů učenlivých šimpanz bonobo při získávání potravy jen zřídka používá nástroje. (Mittermeier et. al. 2013)

Jak již bylo popsáno v Potrava, šimpanzi učenliví (*Pan troglodytes*) jsou nejvyspělejšími uživateli nástrojů mezi všemi primáty. Z evolučního hlediska je proto záhadou, že chování jejich nejbližších žijících příbuzných primátů, šimpanze bonobo (*Pan paniscus*), bylo popsáno jako obzvláště chudé z hlediska využívání nástrojů. Ve volné přírodě však bylo zkoumáno pouze několik skupin šimpanze bonobo, a to po poměrně krátkou dobu. Studie

Grubera a jeho kolegů ukazuje, že *Pan paniscus* a *Pan troglodytes* jsou v zajetí ve většině kontextů stejně rozmanití, co se týče využití nástrojů. Pozorování ukazují, že používání nástrojů u šimpanze bonobo může být velmi komplexní a neliší se od toho, co bylo popsáno u šimpanzů učenlivých. Jediný zásadní rozdíl v údajích o těchto dvou druzích spočíval v tom, že bonobové všech věkových kategorií a pohlaví používali nástroje v kontextu hry, což je možný projev jejich neotenické povahy. Samice šimpanze bonobo vykazovaly větší škálu chování při používání nástrojů než samci, což je vzorec dříve popsáný u šimpanzů učenlivých, ale ne u jiných lidoopů. (Gruber et. al. 2010)

5.5 Reprodukce

Reprodukce u lidoopů má význam nejen pro zachování druhu, ale i jako oblast, která je na jedné straně výrazně ovlivněná kognitivními schopnosti zvířat, na druhou stranu je i sama ovlivňuje. Předpokládá se, že sexuální kontakty hrají u šimpanze bonobo (*Pan paniscus*) důležitou roli při regulaci sociálního napětí a jsou zvláště časté po agresivních konfliktech, ať už mezi protivníky, tak mezi svědky této agrese. Nicméně výzkum faktorů určujících sexuální kontakty po konfliktu, jejich účinnosti při snižování sociálního napětí a povahy sexuálního chování po konfliktu je nedostatečný. Utěšování (u svědků agresivního konfliktu) i usmírování (mezi protivníky) se vyznačuje výrazným zvýšením výskytu sexuálního chování. Usmíření je téměř výhradně charakterizováno sexuálními kontakty, ačkoli útěcha se vyznačuje také zvýšeným výskytem nesexuálního chování, jako je například objetí. Dospělí jedinci se častěji zapojují do post konfliktních sexuálních kontaktů než mladší bonobové. Po sexuálním kontaktu je pozorováno také zmírnění stresu, oběti přijímající sexuální (útěšný) kontakt se méně často škrábají, což je u primátů marker stresu, než oběti, které tento kontakt nepřijímají. Post konfliktní sexuální kontakty nejsou zaměřeny na sociální partnery a nepřinášejí zjevné reprodukční výhody. Nejsou ani využívány ke zmírnění konfliktů souvisejících s potravou. (Clay a de Waal 2015)

5.6 Aktivita

Šimpanz bonobo je denní a semi-terestriální druh. Sháněním potravy tráví 35–61 % dne, 13–37 % odpočinkem a 15–25 % pohybem. 44 % dne tráví ve stromech a 56 % na zemi. Bonobové si každou noc staví nová hnízda ke spánku, obvykle 15–30 metrů nad zemí. Přestože stavba většiny hnízd trvá jen asi čtyři minuty, jsou tato noční hnízda často složitě postavena – jediné hnízdo může obsahovat větve a listy z několika stromů. Bonobové si někdy při ležení v hnízdech pokládají na tělo volné listnaté větvičky, někdy si dokonce vegetaci přetahují přes hlavu a ramena, ta potom slouží jako klobouk nebo deštník. Takto se chrání před silným deštěm. Šimpanzové bonobo si také pravidelně stavějí méně komplikovaná stromová hnízda pro odpočinek během dne. Při výběru druhů stromů a umístění hnízd jsou velmi vybíraví a pravidelně opakovaně využívají určitá místa a lokality. (Mittermeier et. al. 2013; Redmond 2008)

5.7 Sociální uskupení

Šimpanzi bonobo žijí ve tlupách složených jak z několika samic, tak samců, počet členů se pohybuje od 10 do 120. Stejně jako šimpanzi učenliví žijí ve fission-fusion komunitách. Při shánění potravy se tlupa dělí na menší smíšené skupiny o průměrné velikosti 4,8–22,7 jedinců. (Couzin 2006; Mittermeier et. al. 2013)

Obě pohlaví šimpanze bonobo příležitostně využívají rituál zvaný „tahání větví“, při kterém tahají stromky za velkého hluku, aby zahájili a koordinovali cestování skupiny. Samci a samice spolu spolupracují po celý rok. Samice se po dosažení pohlavní dospělosti vzdalují od skupiny, ale samci jsou obvykle filopatričtí a zůstávají ve své rodné skupině. Samci bonobů jsou tolerantní a kooperativní. Agresivní chování nehraje velkou roli nejen mezi pohlavími nezávisle na reprodukčním statusu, ale také mezi samci při získávání sociálního statusu, a tedy určování hodnosti v žebříčku, také při střetech mezi komunitami se uplatňuje méně agrese. (Mittermeier et. al. 2013; Redmond 2008)

Nezávisle na příbuznosti jsou silné a trvalé svazky mezi dospělými samci bonobů vzácné, zatímco spojení mezi samicemi bonobů jsou běžná, silná a mohou trvat i několik let. Samice vytvářejí koalice a vzájemně se podporují i ve vztazích proti samcům, v důsledku čehož jsou samice považovány za kodominantní se samci. Dospělí samci bonobů vytvářejí přátelské partnerské vztahy s nepříbuznými dospělými samicemi a vysoce postavení samci do těchto vztahů investují více než níže postavení jedinci. Vazby mezi matkou a synem jsou nejsilnější, považují se za velmi důležité pro sociální status syna a trvají hluboko do dospělosti. (Mittermeier et. al. 2013; van Leeuwen et. al. 2020)

Grooming mezi bonoby opačného pohlaví je častější a trvá déle než grooming mezi jedinci stejného pohlaví. Do sexuální aktivity se zapojují jedinci všech věkových kategorií a obou pohlaví. Předpokládá se, že nekoncepční páření mezi bonoby přispívá k regulaci napětí mezi členy tlupy a pomáhá k usmiřování se, reflektuje také status v sociálním žebříčku. (Mittermeier et. al. 2013; van Leeuwen et. al. 2020)

5.8 Stav druhu a ochrana

Pan paniscus se spolu s *Pan troglodytes* řadí do přílohy CITES I. V Červeném seznamu IUCN je klasifikovaný jako ohrožený taxon (Endangered). V Africké konvenci o ochraně přírody a přírodních zdrojů (African Convention on the Conservation of Nature and Natural Resources) je zařazen do třídy A (Class A). Zabíjení nebo odchyt šimpanzů bonobo za jakýmkoli účelem je v rozporu s vnitrostátními i mezinárodními zákony, ale vymahatelnost zákonů je obecně slabá. (CITES 1973; IUCN 2004)

Celková velikost populace bonobo není dobře zmapovaná, protože bylo prozkoumáno pouze 30 % jejího historického areálu. Odhady ze čtyř známých tlup šimpanze bonobo, které se nacházejí v okolí chráněných oblastí, naznačují minimální počet 15 000–20 000 jedinců. Počty stále klesají, v letech 2006–2010 ubyla na jedné lokalitě třetina populace. (Mittermeier et. al. 2013)

K nepřímým hrozbám pro přežití druhu patří slabá vymahatelnost zákonů, komerční obchod s bushmeat, nekontrolované šíření zbraní a střeliva, růst lidské populace, rozšiřování žďárského typu zemědělství, nedostatečné alternativy obživy a rozsáhlé komerční aktivity (průmyslové zemědělství, těžba nerostných surovin, získávání ropy a související rozvoj infrastruktury). Zdaleka největší hrozbou pro bonoby je však pytláctví pro komerční obchod s bushmeat. (Mittermeier et. al. 2013)

Mnoho mezinárodních i místních ochránářských organizací spolupracuje s vládou Demokratické republiky Kongo na ochraně a dlouhodobém přežití šimpanzů bonobo a na podpoře správy národního parku. Byla začleněna nová chráněná území, která byla vytvořena především za účelem ochrany tohoto druhu, který je v Demokratické republice Kongo endemický. (Mittermeier et. al. 2013)

6 Kognitivní schopnosti

„Intelligence“ je pro psychologii zviřat problematičtým pojmem. Dokonce i u našeho druhu, tj. *Homo sapiens*, se vedou spory o to, co je to intelligence, odkud pochází a jak ji měřit. Ale i když připustíme, že pro lidi existuje soubor dovedností k řešení problémů, který lze efektivně měřit a označit za „inteligenci“, není jasné, co to znamená pro jiné živočichy. Intelligence je často spojena s pokusy vytvořit jednotnou stupnici, na které bychom tuto dovednost mohli měřit, na vrcholu by byly některé druhy organismů (nevyhnutelně lidé) a na konci jiné (nejspíše hmyz). Moderní komparativní psychologové zastávají spíše darwinistický pohled, že každý druh má své vlastní řešení k určitému jim typickému problému, a proto si k jejich řešení každý druh vyvinul své vlastní schopnosti. Všechny druhy, které dnes vidíme kolem sebe, se přizpůsobily své jedinečné nise. (Wynne a Udell 2013)

Pokud se však budeme držet stranou pokusů o řazení různých druhů zviřat podle intelligence, může být tento termín dosti užitečný. Intelligence se zdá být velmi přirozeným způsobem popisu důležitého aspektu chování, můžeme ji použít jako zkratku znamenající „schopnost řešit problémy v širokém rozsahu“. (Wynne a Udell 2013)

U živočichů můžeme vyzorovat kognitivní schopnosti, do kterých se právě již zmíněná intelligence řadí. Termín „kognice“ Limongelli et. al. (1995) vysvětluje jako celou bohatost a složitost chování zviřat. Je to schopnost přiřadit různé nesouvisející části informací k sobě a vytvořit nové způsoby, které se dají aplikovat do znalostí, a z těch poté vyplyne určité adaptivní chování jedince. Pro mnoho psychologů kognice představuje chování určitého jedince, které je řízené okolním světem a jeho vnitřními reprezentacemi. (Limongelli et. al. 1995)

6.1 Počítání

Ačkoli někteří používají termín „počítání“ pro jakoukoli schopnost vnímat čísla, ve skutečnosti je počítání mnohem více než jen relativní a absolutní početní kompetence, o kterých jsme dosud uvažovali. K tomu, abychom mohli počítat, nestačí jen rozpoznat, že pět položek je více než čtyři položky (relativní počet). Nestačí ani rozpoznat, že každá skupina pěti položek má něco společného s každou jinou skupinou pěti položek (absolutní počet), ať už jsou tyto položky jakékoliv. (Wynne a Udell 2013)

Jsou k dispozici rozsáhlé důkazy o tom, že zviřata mají jak smysl pro čas během dne, tak schopnost učít se o krátkých, libovolných časových intervalech. Některé aspekty vnímání čísel (počtu), včetně schopnosti rozlišovat relativní a absolutní čísla, byly prokázány u některých ptáků a savců. Některé složky pokročilejších aspektů chápání čísel, které přispívají ke schopnosti, již říkáme počítání, byly prokázány u primátů a také u papouška šedého (*Psittacus erithacus* Linnaeus, 1758). (Wynne a Udell 2013; Wilson a Reeder 2005)

U šimpanzů si můžeme důkazy o schopnosti počítat ukázat na samici šimpanze učenlivého, pojmenované Ai. Tetsuro Matsuzawa a jeho spolupracovníci naučili Ai dotýkat se číslic na obrazovce počítače ve vzestupném číselném pořadí. Na obrazovce počítače se současně objevilo až pět náhodně vybraných číslic z od nuly až po číslo devět na náhodně

zvolených pozicích. Ai se musela nejprve dotknout nejnižší číslice, která poté zmizela. Poté si musela vybrat nejnižší ze zbývajících číslic, i ta poté zmizela. Tento proces se opakoval, dokud se Ai nakonec nedotkla jediné zbývající číslice (nejvyššího čísla v původní sadě), nakonec ji čekala malá odměna v podobě jídla. Ai v tomto úkolu uspěla i za situace, kdy se dotkla první číslice a ostatní číslice byly ihned zakryty bílými čverci. Tudiž zbývající číslice vybírala „poslepu“. (Matsuzawa 2003; Matsuzawa 2009)

Masaki Tomonaga a Tetsuro Matsuzawa (2002) porovnávali výkon šimpanzů s výkonem lidí. V jejich studii bylo na dotykové obrazovce počítače zobrazeno až deset číslic (od nuly do devíti) po dobu pouhé jedné desetiny sekundy, poté byly nahrazeny bílými čtverečky. Pokusné subjekty se musely dotýkat bílých čtverečků v pořadí čísel, která byla krátce předtím vidět na jejich místě na obrazovce. Tomonaga a Matsuzawa zjistili, že samice šimpanze Ai byla v tomto úkolu mnohem lepší než čtyři studenti (absolventi) z Kjótské univerzity. Je ovšem třeba poznamenat, že ji bylo umožněno mnohem více procvičování dané problematiky, než dostali studenti.

Matsuzawa ještě tuto práci rozšířil spolu s Inoue na další generaci šimpanzů. Testovali tři páry šimpanzů, každý pár čítal jednu matku a potomka, a zjistili poměrně očekávaný výsledek, že čím kratší dobu byly číslice na obrazovce prezentovány, tím méně úspěšní byli zkoumaní jedinci při řešení úkolu. Zajímavé však je, že toto platilo pouze pro vysokoškolské studenty a dospělé šimpanze. Ayumu, syn Ai, kterému byly v době studie čtyři roky, si vedl stejně dobře bez ohledu na to, jak rychle byly podněty prezentovány. Autoři se domnívají, že to může být důkazem toho, že Ayumu má „eidetickou paměť“. Eidetická paměť, někdy hovorově označovaná jako „fotografická paměť“, je schopnost zapamatovat si složitý vzorec s vysokou přesností. U lidí se tato schopnost projevuje ve větší míře u dětí než u dospělých. (Inoue a Matsuzawa 2007)

Čísla jsou pro nás užitečná nejen při počítání předmětů, můžeme je také používat ke sčítání a odčítání množství položek. Výzkum provedla Sarah T. Boysenová na šimpanzi samici Sheba, kde se ukázalo, že zvířata mohou čísla používat způsobem, který vede ke sčítání a odčítání. Nejprve vycvičila skupinu šimpanzů, aby přiřazovali kartičky s arabskými číslicemi k počtu předmětů předložených na misce. Šimpanzi dostali kartičky s čísly 1, 2 a 3 a poté měli vybrat správnou misku obsahující určitý počet pamlsků – jedna miska s jedním pamlskem, druhá s dvěma, třetí se třemi. Po zvládnutí tohoto úkolu se úloha obrátila a šimpanzi nyní přiřazovali počet předmětů na misce k určité arabské číslici. (Boysen a Berntson 1989)

Sheba pak byla dále trénována na problematice aritmetiky. Dali ji za úkol, aby obešla tři různá místa ve svém tréninkovém prostředí. V každém pokusu se na dvou ze tří těchto míst nacházely pomeranče. Poté, co Sheba obešla celou místnost, byly na dřevěnou plošinu umístěny kartičky s arabskými číslicemi obsahující číslice od nuly do čtyř. Úkolem Sheby bylo vybrat arabskou číslici, která odpovídala celkovému počtu pomerančů, které spatřila během své cesty po tréninkovém prostoru. Sheba se například rychle naučila, že pokud je na pařezu umístěn jeden pomeranč a další dva jsou v plastové misce, musí vybrat číslici „3“. Dalším úkolem Sheby bylo vyřešit stejný problém, ale nyní s kartičkami s arabskými číslicemi, které nahrazovaly předchozí trénink s pomeranči. Znalost úkolu, kterou se naučila na pomerančích, dokázala

okamžitě přenést na úlohu s číslicemi a správně provedla až tři čtvrtiny prvních testů, které jí byly zadány. (Boysen a Berntson 1989)

Jakkoli může být tato zjevná ukázka sčítání zajímavá, je třeba mít na paměti, že Sheba byla testována pouze s čísly do čtyř. Pro vytvoření součtu do čtyř ze dvou množství je zapotřebí jen velmi málo kombinací. Součet nula lze vytvořit pouze ze dvou nulových množství. Podobně lze dosáhnout číslice „jedna“ při použití pouze jednoho způsobu, a to sečtením nuly a jedničky. „Dva“ lze sestavit několika způsoby (nula plus dvě nebo jedna plus jedna), stejně jako číslici „tři“ (nula plus tři nebo jedna plus dvě). Dokonce i součet čtyř lze zkonstruovat pouze třemi způsoby (nula plus čtyři, jedna plus tři nebo dva plus dva). Z toho vyplývá, že pěti možných součtů lze dosáhnout pouze devíti různými způsoby. Není zdaleka nemožné, že by se šimpanz nemohl těchto devět různých alternativ naučit nazpaměť. (Boysen a Berntson 1989)

Tímto práce Boysenové nekončí, s Berntsonem ještě provedli výzkum na dvou šimpanzích, kteří byli vycvičeni k výběru ze dvou různých množství bonbónů (1–6 položek). Úkol byl navržen tak, aby výběr jedné z řad bonbónů aktivním (vybírajícím) šimpanzem vedl k tomu, že tato řada bude předána pasivnímu zvířeti (pozorovateli) a zbývající (nevybraná) řada případně vybírajícímu zvířeti. Žádné ze zvířat nebylo schopno správně vybrat řadu s menším počtem předmětů, za niž by získalo větší odměnu. Obě zvířata spíše přednostně vybírala větší řadu, čímž získávala menší počet odměn. Když však byla pole s potravou nahrazena arabskými číslicemi, zvíře, které vybíralo, vykazovalo optimálnější výkon, okamžitě vybralo menší číslo, za něž získalo větší odměnu. Tato zjištění naznačují, že základní predispozice reagovat na percepční motivační vlastnosti podnětů (přímo viditelný počet odměn) může interferovat s výkonem úkolu (kolik odměn skutečně jedinec dostane) a že toto prolínání se motivace a reality může být překonáno, pokud jako podněty pro výběr slouží abstraktní symboly (v tomto případě arabské číslice). (Boysen a Berntson 1995)

6.2 Rozumové uvažování

Rozumové uvažování můžeme definovat jako přizpůsobení myšlení nebo jednání nějakému cíli. Lidé uvažují nejen o skutečných událostech (co je), ale také o možných událostech (co by mohlo být). Mnoho klíčových operací lidského poznání zahrnuje reprezentaci možností, včetně morálního úsudku, plánování budoucnosti a chápání příčin. O evolučních kořenech tohoto druhu myšlení je však známo jen málo. Nejbližší příbuzní lidí, šimpanzi, mají několik kognitivních schopností, které úzce souvisejí s uvažováním o alternativách: plánují budoucnost, hodnotí jednání druhých a uvažují kauzálně. V pokusu provedeném na šimpanzích vědci potvrzují, že jsou schopni uvažovat o alternativních možnostech. Výsledky naznačují, že stejně jako lidské poznávání se šimpanzí myšlení neomezuje na to, co je, ale zahrnuje také uvažování o tom, co by mohlo být. (Engelmann et. al. 2021)

Přestože za uvažování lze považovat téměř jakoukoli formu chování směřujícího k nějakému cíli, tento termín je obvykle vyhrazen pro složitější případy řešení problémů – případy, které zřejmě vyžadují vyvozování závěrů nad rámec toho, co je bezprostředně dostupné smyslům. Tradičně se má za to, že tyto druhy problémů zahrnují určitý druh mentální kalkulace, ačkoli v poslední době se ukázalo, že je možné vysvětlit chování jednoduššími mechanismy, než byly původně navržené mechanismy složité. (Wynne a Udell 2013)

6.2.1 Používání nástrojů

Ačkoli se používání nástrojů, stejně jako mnoho jiných kognitivních dovedností, dříve považovalo za schopnost, kterou mají jen lidé, dnes se ukazuje, že používání nástrojů je mezi primáty poměrně rozšířené a bylo prokázáno i u několika jiných druhů zvířat. Nástroj lze definovat jako dodatečný předmět, který slouží k dosažení nějakého cíle. Je ovšem třeba mít na paměti, že ne všechna chování zvířat, která splňují tuto definici, lze také považovat za případy „rozumového uvažování“. (Wynne a Udell 2013)

Mnoho příkladů používání nástrojů pochází od primátů. Například u volně žijících primátů je časté použití nástroje k ohrožování ostatních jedinců. Šimpanzi používají klacky a větvičky ke sbírání mravenců a termitů z jejich úkrytů. K nejsložitějšímu používání nástrojů pozorovanému ve volné přírodě patří používání kamenů šimpanzi v Pobřeží slonoviny k rozlousknutí ořechů. Používají způsob kovadliny, vybírají si velký plochý kámen a jako kladivo menší kámen. Kameny vhodné pro použití jako kovadliny není snadné najít a často se stává, že šimpanz přinese zásobu ořechů i více než z čtyřicetimetrové dálky, aby našel vhodnou kovadlinu. Tomuto chování můžou předcházet i kulturní návyky, protože se nejedná o univerzální strategii, ale objevuje se v izolovaných skupinách. Používání nástrojů šimpanzi je obzvláště pozoruhodné, protože tato zvířata někdy upravují nástroje tak, aby lépe fungovaly ke svému účelu. Například aby byla větvička účinnější v lovu termitů, může ji šimpanz nejprve zbavit listů. (Boesch 1991)

Šimpanzi vytvářejí nástroje pro více účelů než kterákoli jiná zvířata (nepočítáme-li lidi), včetně účelu k hledání potravy, hygieny a sociálních interakcí. Naprostá většina těchto nástrojů je vyrobena z materiálů podléhajících rychlé zkáze, s výjimkou kamenných nástrojů používaných k přístupu k ořechům uložených pod tvrdou skořápkou – využití kamene k rozlousknutí ořechu může pozorovat na Obrázek 2. (Lonsdorf a Sanz 2022)



Obrázek 2 Šimpanz čego (*Pan troglodytes troglodytes*) – jedinci se naučí nástroj správně používat kolem 3,5 roku věku pozorováním ostatních z tlupy (nejdříve je potřeba vzít ořech, pak ho položit na kámen na zemi, naposled vzít jiný kámen, kterým poté ořech rozlousknou) (Mittermeier et. al. 2013)

Vykopávky na nalezištích, kde šimpanzi louskají ořechy, ukázaly, že používání kamenných nástrojů lze vysledovat až do doby před 4300 lety, ale že modifikace kladiv na louskání ořechů (ať už kamenných nebo dřevěných) je u šimpanzů vzácná a historicky nedoložitelná. Pozorování volně žijících šimpanzů, kteří sbírají a upravují trvanlivé materiály k výrobě nástrojů, však obohatila náš pohled na to, co pravděpodobně tvořilo sadu nástrojů raných homininů, stejně jako na kognitivní dovednosti potřebné k výrobě a používání nástrojů. Výrobci nástrojů musí například najít vhodné materiály a upravit je pro konkrétní účely. Pozorování volně žijících šimpanzů ukázalo, že některé úpravy zvyšují funkčnost nástroje, například zhotovení „kartáčku“ na špičce větve, díky němuž je nástroj účinnější při sběru termitů. Zajímavé je, že šimpanzi v jiných komunitách aktivně odstraňují roztržené konce z klacků používaných na lov termitů. Takovouto dokumentací můžeme dokázat, že v používání nástrojů není jen mezidruhová variabilita, ale i vnitrodruhová. (Lonsdorf a Sanz 2022)

Použití více nástrojů k dosažení cíle je také u zvířat vzácné. Ačkoli se tento termín běžně nepoužívá ve všech oborech, asociativní používání nástrojů označuje jakoukoli kombinaci (ať už postupnou, nebo složenou) nástrojů používaných k dosažení výsledku. Šimpanzi a malpy (rod *Cebus* Erxleben, 1777) používají k rozbíjení ořechů kladivo a kovadlinu, ale šimpanzi používají asociativní nástroje, které jsou složitější jak z hlediska počtu nástrojů, tak z hlediska kontextu použití. Šimpanzi mohou k rozlousknutí ořechů používat až čtyři různé typy nástrojů v kombinaci (včetně kamenů umístěných pod kovadlinou určených k její stabilizaci), dále využívají sady nástrojů ke sběru medu, ty pravidelně zahrnují tři až pět typů nástrojů. Srovnání prvků různých způsobů používání nástrojů odhalilo u šimpanzů rozdíly ve složitosti, v odlišné funkci nástrojů a ve variabilitě provádění úkolů. Dále různé projevy chování při používání nástrojů u lidí a šimpanzů ukazují, že jednoduché postupy při používání nástrojů jsou osvojeny dříve než postupy složitější. (Lonsdorf a Sanz 2022; Wilson a Reeder 2005)

U šimpanzů vědci popsali osvojení několika způsobů získávání potravy pomocí nástrojů a zdokumentovali kombinaci procesů vylepšování a předání znalostí s vysokou přesností. Popsali, že potomci, kteří měli více příležitostí pozorovat své matky, jak používají nástroje k lovu mravenců, si tuto dovednost osvojili rychleji a vykazovali vyšší zručnost. Dále zdokumentovali, že mladí šimpanzi, kteří se učí vybírat med z podzemních včelích hnízd, tak s postupujícím věkem přesouvají svou pozornost od modelových objektů a míst zapojených do úkolu a začínají úkol sami praktikovat. Rozlouskávání ořechů pomocí kamenných kladívek a kovadlinek také zahrnuje procesy posilování a učení a mateřská efektivita při rozlouskávání ořechů významně a pozitivně souvisí s efektivitou potomků. Důkazy o napodobování rodičů potomky, údajně nejsložitější formě sociálního učení, jsou u volně žijících šimpanzů omezenější. Dcery, které při lovu termitů významně více pozorují své matky, používají nástroje o délce preferované matkami, zatímco synové nikoli. Tato technika však není úplně stoprocentní a v jiném pozorování rozdíl mezi dcerami a syny nebyl nijak značný. Možná nebezpečnost úkolu (sběr agresivních mravenců) brání detailnímu kopírování zkušenějších jedinců při používání nástrojů. Relativní podíl sociálního vlivu a ekologických omezení se pravděpodobně liší v závislosti na konkrétním úkolu používání nástrojů. (Lonsdorf a Sanz 2022)

6.2.2 Vhled (insight)

Wolfgang Köhler studoval kognitivní chování na šimpanzích a v roce 1925 se pustil do řešení řady problémů, které od šimpanzů vyžadovaly rozumové uvažování k jejich vyřešení. Jedním z nejznámějších z problémů byla tzv. úloha skládání krabic. Ze střechy výběhu byl mimo dosah šesti šimpanzů zavěšen banán. Ve výběhu byly tři dřevěné krabice. Všech šest šimpanzů se marně snažilo dosáhnout na ovoce skokem ze země. Sultán, jeden z pokusných jedinců, tuto činnost brzy přestal dělat, neklidně přecházel sem a tam, náhle se zastavil před krabicí, uchopil ji, přiblížil ji přímo k cíli a začal na ni šplhat. Na banán stále nedosáhl, ale použil předchozí techniku, kterou všichni prováděli na zemi – vyskočil ze všech sil nahoru a banán se mu podařilo strhnout. (Weibell 2011; Wynne a Udell 2013)

V dalším Köhlerově pokusu byl Sultán umístěn do výběhu a některé kusy ovoce byly umístěny mimo jeho dosah za mříže. Sultán měl k dispozici dvě duté bambusové tyče, z nichž každá byla příliš krátká na to, aby dosáhl na jím velmi žádané kusy potravy. Sultán se nejprve snažil dosáhnout na ovoce rukama, pak každou tyčí zvlášť, a nakonec jednou tyčí, kterou tlačil druhou. Všechny tyto snahy byly marné a asi po hodině snažení Sultán úkol vzdal. Sultánův ošetřovatel pak pozoroval, jak si Sultán chvíli hraje s oběma klacíky, než tenčí z nich vložil do silnějšího. S tímto nyní prodlouženým klackem se Sultán vrátil k místu, kde bylo ovoce, a rychlým pohybem ovoce sebral. (Weibell 2011; Wynne a Udell 2013)

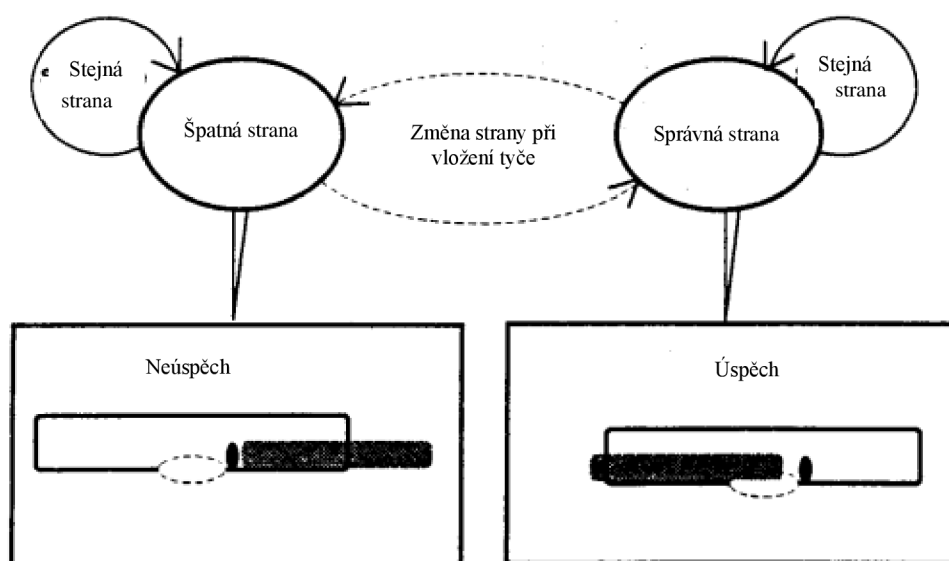
Köhler v těchto studiích kladl důraz na náhlou změnu v chování šimpanzů od počátečního neúspěchu k náhlému úspěchu. Domníval se, že právě náhlost řešení těchto problémů u šimpanzů naznačuje vyšší mentální schopnosti – zejména vhléd. Jedním z problémů Köhlerovy interpretace jeho výsledků je, že víme velmi málo o předchozím tréninku zvířete. Další ovlivnění výsledků může být faktem, že jednomu problému řešilo až šest šimpanzů najednou. Köhler zmiňuje, že šimpanzi měli mnoho příležitostí ke hře s krabicemi, dutými bambusovými tyčkami, provázky a mnoho dalšími věcmi. Je však jen málo údajů o tom, co přesně jednotliví šimpanzi s těmito předměty dělali. Je například možné, že Sultán již předtím na krabicích stál, aby dosáhl na požadované předměty, nebo vkládal jeden bambus do druhého kvůli nějaké jiné úloze. Köhler mohl výsledek pokusu velmi ovlivnit, když do konce většího bambusu vkládal prst, aby se pokusil Sultánovi naznačit, že do něj lze vložit další předměty. Köhler byl ohromen tím, že se jeho pokusná zvířata nezapojovala do učení metodou pokus-omyl, ale nemáme možnost vědět, že toto učení neprobíhalo, když si šimpanzi hráli s krabicemi a bambusy, zatímco se nikdo neřídil. (Wynne a Udell 2013)

Šedesát let po Köhlerovi Donald Premack a Guy Woodruff předložili šimpanzi jménem Sarah aktualizované verze některých problémů, které řešil Sultán. Sarah byla postavena před televizní monitor, aby sledovala videozáznamy člověka, který se pokoušel dosáhnout na banány, které byly mimo dosah. V žádném z těchto krátkých videí se to dotyčnému nepodařilo. Po zhlédnutí videa dostala Sarah na výběr ze dvou fotografií. Jedna ukazovala osobu, která úspěšně dosáhla na banán s pomocí nástroje, druhá ukazovala osobu, které se na banán dosáhnout nepodařilo. Na jednom z videí mohla Sarah například vidět osobu, která se pokoušela dosáhnout na banán zavěšený ze stropu, ale nemohla na něj dosáhnout, ovšem poblíž stála velká krabice. V tomto případě si Sarah vybrala fotografii, která ukazovala osobu stojící na krabicí a úspěšně dosahující na banán, nikoliv druhý snímek, na němž byla osoba neúspěšná. V 21 z 24

zadaných testů si Sarah vybrala fotografii, kde osoba plně dosahovala na banán. (Premack a Woodruff 1978)

I když výsledky Premacka a Woodruffa souhlasí se dřívějšími závěry od Köhlera, obsahující data, že šimpanzi mohou řešit problémy tohoto typu, ani oni nám nedokázali sdělit, jak je takových výkonů dosahováno. Zejména pokud jde o to, zda předchozí zkušenosti mohou šimpanzům nebo jiným zvířatům umožnit řešit tento typ problémů založených na rozumu.

Novější, lépe kontrolovaná studie o používání nástrojů primáty neodhalila přítomnost chování založeného na vhledu u jejich subjektů. Limongelli et. al. (1995) nejdříve otestoval malpy (*Cebus* sp.) na poměrně jednoduchém úkolu, ten nazvali „past v trubici“ („trap tube“). Nákres trubice s pastí je znázorněn na Obrázek 3 – jednalo se o transparentní trubici s otvorem uprostřed. Do jednoho z konců trubice byl umístěn pamlsek a pokusný subjekt měl k dispozici klacek o správné tloušťce, aby ho mohl prostrčit trubicí a pamlsek vyndat. Pokud opice vytlačila pamlsek z konce trubice, směla jej zkonzumovat. Avšak když vytlačila pamlsek tak, že propadl otvorem uprostřed, odměnu v tomto pokusu nezískala. V průběhu více než 140 pokusů se pouze jedna ze čtyř malp naučila tlačit odměnu směrem, který zajišťoval, že vyjede z konce trubice a nepadne do „pasti“. Dokonce ani tato opice zřejmě nepochopila úkol do hloubky, protože pokud byla trubice obrácená tak, že past směřovala vzhůru a byla tudíž zcela neškodná, opice pokračovala v tlačení pamlsku směrem, jako by „past“ byla stále přítomna. (Limongelli et. al. 1995)



Obrázek 3 Možnosti umístění tyče do trubice. V obou případech je odměna umístěna na pravé straně trubice za otvorem. Zvolená metoda subjektem při prvním vložení tyče je popsána v oválech. První zasunutí tyče může být správně, či nikoliv; pokud pokusný jedinec prostrčí tyč celou trubicí, správné vložení vede k úspěchu, kdežto špatné k neúspěchu. Šipky ukazují vyjmutí tyče a její následné vložení do stejného konce trubice. Přerušované čáry naznačují vyjmutí tyče z trubice a její následné vložení do opačého konce trubice. (Limongelli et.al. 1995)

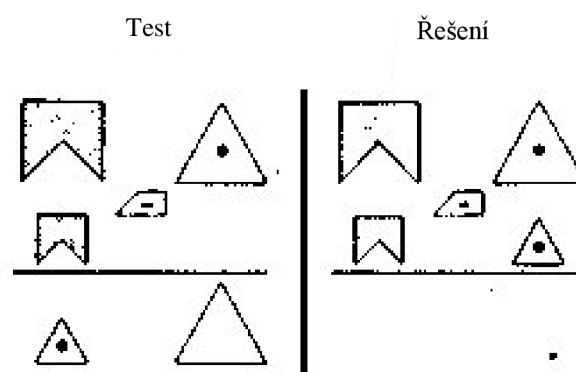
Když byl stejný úkol předložen skupině šimpanzů, výsledky byly o něco lepší, dva z pěti šimpanzů problém vyřešili úspěšně. Pochopení úlohy u těchto dvou šimpanzů bylo testováno tak, že jim byla předložena podobná trubice s „pastí“, ale otvor byl posunut blíže k jednomu nebo druhému z konců trubice. V této verzi platilo, že zasunutí tyče nejdále od odměny občas

způsobilo, že předmět spadl otvorem dolů. Jeden ze šimpanzů, Sheba, dokázal důsledně zasunout klacek do toho konce trubice, který zajistil, že pamlsek nepropadl otvorem. Druhý šimpanz byl ve většině pokusů úspěšný, ale často dosahoval úspěchů i v případě, kdy vložil tyč do nesprávného konce trubice a pak ji vytáhl a zkusil to z druhého konce, když viděl, že pamlsek propadne otvorem. (Limongelli et. al. 1995)

Používání nástrojů a s tím spojené chování založené na vhledu naznačují, že zvířata někdy dokáží spojit jejich předchozí zkušenosti a formují je do chování, které jim zajistí požadované výsledky – jedná se o formu uvažování. Při takových tvrzeních však musíme být opatrní a prokázat, že zvířecí subjekt skutečně používá vhled a nespolehá se na učení metodou pokus-omyl, které proběhlo před experimentem nebo v jeho průběhu. Stejně tak u používání nástrojů si musíme být jisti, že zvíře využívá nástroj způsobem, který ukazuje schopnost uvažování a není pouze instinktivním nebo navyklým chováním. (Premack a Woodruff 1978)

6.2.3 Uvažování na základě analogie

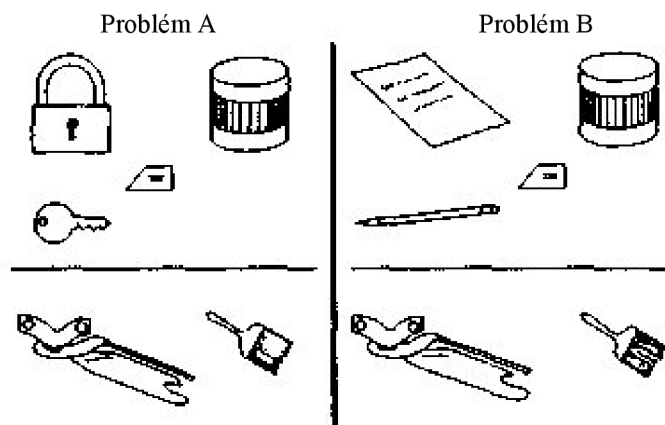
Pochopit, že „pes je jako štěně a kočka jako kotě“, znamená uvažovat analogicky. Poznáváme, že vztah mezi dvěma objekty může naznačovat stejný vztah mezi dvěma jinými objekty. Studii provedl Douglas Gillan a jeho kolegové na šestnáctileté šimpanzí samici Sarah, která byla naučena používat různé symboly jako prostředek komunikace se svými cvičiteli. Sarah byla cvičena pomocí kousků barevného plastu. Jak ukazuje Obrázek 4, Sarah byly ukázány dva kusy plastových objektů, které měly stejnou barvu, ale různé velikosti, a další předmět, který měl jiný tvar, ale stejnou velikost jako jeden z předchozí dvojice. Dvojice předmětů a třetí kousek byly odděleny objektem se žlutou barvou a znakem rovnosti („=“), což byl znak, který se Sarah naučila, že znamená „stejný“. Sarah pak dostala na výběr mezi dvěma díly (zobrazenými pod čarou na levé straně Obrázek 4). Správnou odpovědí bylo zvolit ten dílek, který měl stejný tvar jako dílek vpravo, ale stejnou velikost jako spodní dílek vlevo. Sarah byla velmi úspěšná při výběru správného objektu, který zajišťoval, že dílky v obou dvojicích byly ve stejném vzájemném vztahu. (Gillan et. al. 1981)



Obrázek 4 Studie Douglase Gilliana a jeho kolegů prováděna s plastovými objekty různých tvarů (Gillian et. al. 1981)

Nejpůsobivějších výsledků Sarah dosáhla, když jí byly stejným způsobem zadány předměty z reálného světa. V první úloze („Problém A“) tohoto typu byl Sarah ukázán visací zámek a klíč a vedle před symbolem plechovky byl znovu umístěn symbol rovnosti („=“). Jako

alternativní řešení jí byl nabídnut otvírák na konzervy a štětec. Zde je správným řešením vybrání otvíráku na konzervy („visací zámek je ke klíči jako plechovka k otvíráku na konzervy“). Když měla Sarah k dispozici stejnou plechovku a alternativní řešení (otvírák na konzervy a štětec), ale na levé straně tentokrát ležela tužka a papír místo visacího zámku a klíče, zvolila nyní štětec, protože štětec stál ve stejném vztahu k plechovce jako tužka k papíru („Problém B“). Sarah měla správnou odpověď v patnácti z osmnácti pokusů při použití různých předmětů z domácnosti. Celou problematiku můžeme pozorovat na Obrázek 5. (Gillan et. al. 1981)



Obrázek 5 Studie Douglase Gilliana a jeho kolegů prováděna na předmětech z domácnosti – visacím zámku, klíči, otvíráku na konzervy, štětcí, papíru a tužce (Gillian et. al. 1981)

6.3 Sociální kognice a sebeuvědomování

Schopnost rozpoznat sebe sama se často považuje za samozřejmost, ale ve skutečnosti tuto schopnost všechna zvířata nemají, dokonce i mezi lidmi bychom našli výjimky. Mezi lidmi se sebepoznávání a sebeuvědomování může značně lišit na základě kultury, zkušeností, sociálního vývoje a věku. Ještě větší problém může představovat to, jak definujeme sebe sama. Například v některých částech Mexika je za součást „já“ považován obraz nebo odraz. (Wynne a Udell 2013)

Není snadné určit, do jaké míry si je jedinec, ať už lidského nebo jiného druhu, vědom sám sebe nebo svého duševního stavu či duševních stavů ostatních. Sebeuvědomění nepochybně přesahuje sebepoznání, ale do jaké míry, v tom není jasno. Podobně neprobádaná témata zahrnuje uvědomění si sebe sama, i když daný jedinec nedokáže rozpoznat svůj vlastní obraz. Nejtěžší část při bádání u tohoto tématu spočívá ve faktu, že se snažíme rozpoznat a popsat sebeuvědomění u zvířat – pro nás úplně jiného živočišného druhu. Je už celkem obtížné se vypořádat s poznáním vědomí u lidí, kde máme alespoň nějakou osobní zkušenost, která nás může vést, proto uvažování o vědomí u jiných druhů živočichů je pro nás ještě obtížnější. Několik zvířecích psychologů přijalo výzvu pokusit se pochopit vědomí zvířat pomocí různých experimentů, které, jak se zdá, zachycují alespoň část toho, co pro nás lidi vědomí znamená. (Wynne a Udell 2013)

Jádrum studií uvažovaných v této kapitole je posouzení, nakolik má jedno zvíře vhléd do svého vlastního jednání a motivací a nakolik rozumí motivacím druhých. Psychologové tuto

formu vědomí pojmenovávají jako teorii mysli neboli teorii toho, co je základem chování jiného jedince. (Wynne a Udell 2013)

6.3.1 Sebepoznání

Když se podíváme do zrcadla, tak nás nepřekvapí, že v něm uvidíme sami sebe. Ovšem předpokládali bychom, že tomu tak bylo odjakživa, což bychom se pletli. Během prvního roku života se dítě v zrcadle nepoznává. Teprve poté začnou děti reagovat na obraz v zrcadle jako na svůj vlastní. Několik druhů nám nejbližších příbuzných (lidoopi) se v zrcadle také dokáže rozpoznat. Šimpanzi se po počáteční mýlce, kdy na odraz v zrcadle reagovali, jako by v něm byl jiný šimpanz, snadno naučí, že v zrcadle vidí sami sebe. Pak zrcadlo používají ke kontrole oblastí svého těla, které nejsou běžně snadno viditelné. Zajímavé je, že sebepoznávání se v zrcadle nebylo pozorováno u šimpanzů mladších dvou a půl let a objevuje se častěji po čtvrtém roce věku. Nejzajímavější však je, že se zdá, že po patnáctém roce věku klesá. Orangutani se také dokáží v zrcadle rozpoznat, spory se vedou o tvrzení, že tuto schopnost ovládají delfini, sloni a gorily. Ostatní testované druhy, včetně ryb, psů, koček a papoušků, obvykle reagují (pokud vůbec), jako by jejich odraz byl jiné zvíře. (Wynne a Udell 2013)

Zajímavým testem zrcadlového sebepoznávání u zvířat je test značením (mark test), vytvořený Gordonem Gallupem. Při testu je zvíře nejprve uspáno. Zatímco spí, označí se jeho čelo a ucho tečkami nedráždivého inkoustu. Po probuzení zvířata neprojevují žádné povědomí o inkoustových tečkách, dokud se neuvidí v zrcadle a v té chvíli se jich mohou dotknout na svém těle. Takový dotyk znamená, že rozpoznávají zrcadlový obraz jako sebe sama. Šimpanzi, orangutani a (možná i) gorila Gallupovým testem značek prošli, ale více než tucet druhů opic Starého a Nového světa, spolu s gibony, tímto testem neprošlo. (Gallup 1982)

Gordon Gallup a další zastánci významu testu značením tvrdí, že test dokazuje, že opice se v zrcadle poznávají, a navíc, toto sebepoznání je důkazem sebeuvědomění. Toto sebeuvědomění je podle nich podobné našemu lidskému vědomí sebe sama, včetně schopnosti vidět sebe sama tak, jak nás vidí ostatní. Pouze reagování na svůj odraz by však nemuselo stačit. Zrcadlo může pokusný subjekt jednoduše omrzet a on se v tu chvíli může zabývat např. groomingem (což vykonávají většinu času), přičemž stále sleduje zrcadlo. To by pak mohlo vyvolat dojem, že zvířata používají zrcadlo k tomu, aby se viděla, když se upravují. Zdá se, že proti této domněnce účinně působí výsledky testu značením, který ukazuje, že zvíře provedlo cílenou reakci na vlastní tvář v důsledku něčeho, co mohlo vidět pouze v zrcadle. Nicméně ve studiích, které porovnávaly rychlost, s jakou se jedinec dotýká značky na čele za přítomnosti zrcadla, s rychlostí dotýkání se značky v případě nepřítomnosti zrcadla, nejsou rozdíly v rychlosti se zrcadlem a bez něj tak velké, jak naznačuje shrnutí tohoto výzkumu. Není to tak, že by se šimpanzi v nepřítomnosti zrcadla nikdy nedotýkali značky s barvou a hned se jí dotýkali, jakmile se objevilo zrcadlo. V jedné z mála studií, které uváděly četnost, s jakou se šimpanzi dotýkali barvicích značek, bylo uvedeno, že v průměru se šimpanzi dotkli svých značek 2,5krát za 30 minut v nepřítomnosti zrcadla a pouze 3,9krát za 30 minut se zrcadlem. (Gallup 1982; Povinelli et al. 1993)

Zkušenost se zrcadlem a jiným odrazným povrchem však může mít vliv na úspěšnost při testech. Po delším vystavení reflexním povrchům mají pokusné subjekty totiž lepší výsledky

při testu značením. Ovšem tyto studie vyvolávají pochyby, jestli bychom měli považovat schopnost rozpoznat se v zrcadle za sebeuvědomění. Že lidé a vybraní lidoopi mohou mít úroveň sebeuvědomění, která převyšuje úroveň sebeuvědomění ostatních druhů, se předpokládá již léta. Testy sebepoznávání se v zrcadle tuto domněnku často potvrzují, případně poukazují na společnou kognitivní dovednost, která je jedinečná pro naši linii předků. (Gallup 1982)

Zrcadlový test však nelze považovat za spolehlivý test sebepojetí zvířete (nebo člověka). Pokud sebepoznávání v zrcadle něco dokazuje, tak to, že zvíře vyjadřuje něco, co bychom mohli nazvat „konceptem vlastního těla“ – je schopno rozlišovat mezi sebou a zbytkem světa. Pojem vlastního těla je něco, co většina zvířat jistě musí mít. Zvíře, které při boji ví, že má kousat do končetin druhého zvířete, a ne do svých, musí mít nějaký smysl pro to, kde končí jeho vlastní tělo a začíná tělo druhého zvířete. I schopnost pohybovat se v prostředí, aniž by zvíře naráželo do věcí, předpokládá koncept vlastního těla. (Gallup 1982)

Dalším testem o sebepoznání je pokus, zda se různé živočišné druhy dokáží rozpoznat na videozáznamech. Na rozdíl od odrazů v zrcadle není televizní obrazovka zrcadlově obrácená, což by mohlo představovat jednodušší podnět pro druhy, které na rozdíl od lidí nemusí být zrcadlům vystaveny ve velké míře. Jednu z prvních studií tohoto typu provedli Charles Menzel spolu s kolegy se dvěma šimpanzi narozenými v zajetí, Shermanem a Austinem. Ačkoli se nejednalo o typický test sebepoznávání, tato studie zjišťovala, zda šimpanzi dokážou pomocí videozáznamu své ruky navést ruku na skrytý cíl. V době testování seděli šimpanzi v malé místnosti za pevnou neprůhlednou stěnou s jediným otvorem o velikosti průměru hrudní končetiny. Původně bylo jídlo umístěno někde na vnější straně stěny tak, aby ho šimpanz neviděl, ale mohl na něj dosáhnout otvorem. Videokamera byla nastavena tak, aby během pokusů zaznamenávala vnější stěnu a ukazovala umístění potravy a veškeré pohyby rukou, které šimpanz při pokusech o uchopení potravy vykonal. Televizor umístěný uvnitř pokusného výběhu umožňoval subjektu sledovat videozáznam v reálném čase. (Menzel et. al. 1985; Wynne a Udell 2013)

Poté, co šimpanzi prostrčili ruku otvorem a chvíli hledali potravu pomocí hmatu, dokázali prostřednictvím obrazu z videa spolehlivě navést ruku k odměně. Později byla potrava nahrazena černou inkoustovou tečkou, aby se snížila pravděpodobnost, že šimpanz najde cíl jiným způsobem, například pomocí čichu. Odměna byla šimpanzům poskytnuta, jakmile rukou dosáhli tečky. Oba šimpanzi byli opět schopni lokalizovat tento cíl pomocí videozáznamu na monitoru. (Menzel et. al. 1985; Wynne a Udell 2013)

Když byl obraz na monitoru zrcadlově obrácený, oba šimpanzi měli s nalezením cíle větší potíže. Ačkoli by se na první pohled mohlo zdát, že tato skutečnost podporuje myšlenku, že zrcadlově obrácený obraz představuje větší výzvu z hlediska tělesného sebepoznávání než videozáznam, je třeba poznamenat, že když měli oba šimpanzi možnost lokalizovat cíl pomocí skutečného zrcadla (namísto zrcadlově obráceného videozáznamu), dokázali to přesně a rychle. I když jsou tato zjištění zajímavá, je obtížné je interpretovat. Než bude možné říci něco konkrétního o možných výhodách či nevýhodách používání videa oproti zrcadlovým obrazům, bude třeba provést další výzkum. (Menzel et. al. 1985; Wynne a Udell 2013)

Naštěstí se zdá, že výzkumy využívající metodu navádění pomocí videozáznamu získávají stále větší přehled a mohou vést k novým zajímavým směrům výzkumu sebepoznávání. Například studie Tody a Watanabeho prokázala, že holubi (*Columba livia* Gmelin, 1789) nejenže rozpoznali sami sebe na videu, ale dokázali to i při pětivteřinovém (dokonce až sedmivteřinovém) zpoždění v přehrávání videa (tříleté lidské děti to dokážou také, ale jen když je zpoždění kratší než dvě sekundy). (Toda a Watanabe 2008; Wilson a Reeder 2005; Wynne a Udell 2013)

6.3.2 Teorie mysli

Jedinec má teorii mysli, pokud přisuzuje mentální stavy sobě i ostatním. Systém takovýchto závěrů je správně považován za teorii, protože tyto stavy nejsou přímo pozorovatelné a systém může být použit k předpovědím o chování druhých. Zvíře věří, že duševní stavy hrají kauzální roli při vytváření chování a posuzuje přítomnost duševních stavů u ostatních pozorováním jejich vystupování a chování za různých okolností. Teorie mysli znamená mít představy o tom, co se odehrává v myslích jiných jedinců. Dalším aspektem teorie mysli je mít představy o vlastních motivacích. Když se sami sebe ptáme, proč jsme nějakou činnost udělali, rozvíjíme si určitou formu reflexivního sebeuvědomění. (Heyes 1998; Premack a Woodruff 1978)

Jak si lze představit, vědecké zkoumání teorie mysli je náročné, a to tím spíše, pokud jde o zvířecí druhy. Ve studiích s lidmi jsou subjekty často dotazovány na to, jak přímo chápou duševní stav druhého člověka, což je metoda, kterou je nemožné zopakovat u zvířat, která nesdílejí náš jazyk. Klamavé chování je jedním z typů jednání, které naznačuje chápání mysli druhých. Chovat se klamavě znamená poskytovat nepravdivé informace ve svůj prospěch. Vědět, že vložení falešného přesvědčení do mysli druhého člověka by mohlo být výhodné pro sebe, předpokládá pochopení, že druzí jednají na základě informací, které dostávají – to předpokládá teorii mysli druhých. (Heyes 1998; Premack a Woodruff 1978)

Je však již známo, že šimpanzi nereagují pouze na zjevné chování. Sociální porozumění šimpanzů začíná pozorováním chování druhých, stejně jako u lidí, ale tím to nekončí. I když šimpanzi nerozumějí falešným přesvědčením, zjevně nevnímají jen povrchní chování druhých a neučí se v důsledku toho bezmyšlenkovitá pravidla chování. Výsledky studie od Calla a Tomasella naznačují, že šimpanzi chápou jak cíle a záměry druhých, tak i vnímání a znalosti ostatních jedinců. Navíc rozumí, jak tyto psychologické stavy společně působí na záměrné jednání. Chápou druhé, kdy druhý jedná určitým způsobem, protože vnímá svět jistou podobou a má určité vize, jak chce, aby svět vypadal. Důkazů je celkově mnohem méně, ale je možné, že podobné chápání mají i jiné druhy primátů a stejně tak asi i některé druhy ptáků. (Call a Tomasello 2008)

Při širokém výkladu slovního spojení „teorie mysli“ je tedy odpověď na Premackovu a Woodruffovu otázku z doby před 30 lety (výzkum z roku 2008) jednoznačná: ano, šimpanzi mají teorii mysli. Šimpanzi však pravděpodobně nechápou druhé lidi z hlediska lidských hodnot v podobě víry a touhy, v níž lidé mají mentální představy o světě, které řídí jejich jednání, i když tyto představy neodpovídají skutečnosti. A tak při užším vymezení teorie mysli jako chápání falešných přesvědčení by odpověď na Premackovu a Woodruffovu otázku mohla znít

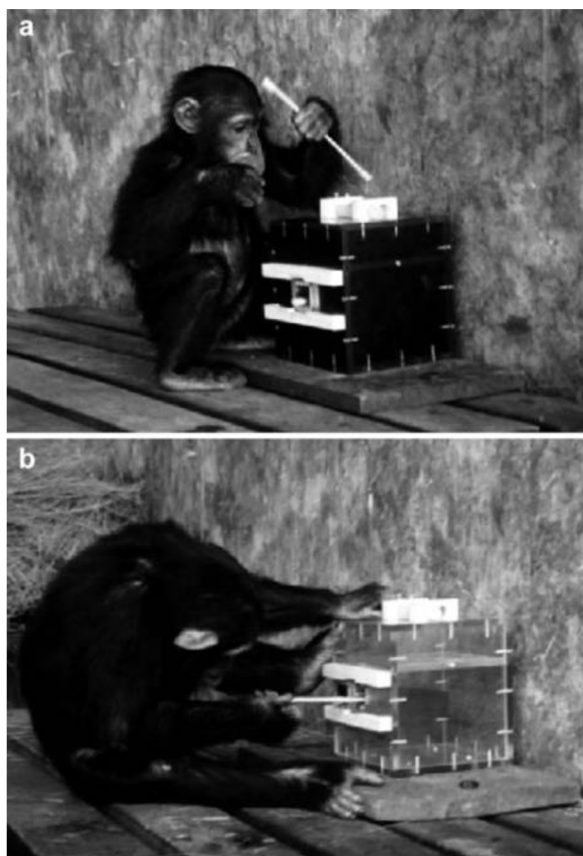
ne, nechápou. Proč se zdá, že šimpanzi nerozumějí zejména falešným přesvědčením (nebo zda mohou existovat situace, kdy falešným přesvědčením rozumějí) jsou témata probíhajícího výzkumu. (Call a Tomasello 2008; Premack a Woodruff 1978)

6.4 Sociální učení

Sociální učení se týká učení se od druhých, včetně informací získaných nepřímými sociálními vlivy, jako jsou výsledky činností druhých a změny fyzického prostředí. (Hopper et. al. 2015)

6.4.1 Napodobování

U napodobování se pozorovatel snaží dosáhnout nějakého cíle poté, co vidí, jak demonstrant získává odměnu. Předpokládá se také, že se zvíře naučilo něco o důležitosti určité činnosti nebo série činností, které se vztahují k získání odměny. V některých případech však zvíře nemusí přesně kopírovat činnost předvádějícího jedince, ale přesto se může snažit dosáhnout stejného cíle. Například se může pokoušet získat odměnu, která je kvalitativně odlišná od odměny demonstranta, případně s ním soutěžit o nabízenou odměnu. (Horner a Whiten 2005; Wynne a Udell 2013)



Obrázek 6 **a** Subjekt vkládá tyčku do vrchního irelevantního otvoru neprůhledné aparatury, **b** subjekt vkládá tyčku do předního relevantního otvoru transparentní aparatury k získání odměny. (Horner a Whiten 2005)

Studie Victorie Hornerové a Andrewa Whiten (můžeme pozorovat na Obrázek 6) se zabývala tím, jak šimpanzi a tříleté až čtyřleté děti využívají experimenty od dospělého člověka k řešení skládačky za odměnu v podobě jídla. Zatímco k získání potravy bylo skutečně nutné pouze jedno chování (vystrčení potravy z otvoru tyčkou), dospělý demonstrant nejprve provedl řadu zbytečných chování, jako bylo např. poklepání na víko skládačky. Poté přišel na řadu šimpanz nebo dítě s tyčkou. K překvapení mnohých šimpanzi i děti ochotně napodobovali celou sekvenci chování (nutného i zbytečného) k získání odměny, když byla krabice neprůhledná (což jim bránilo vidět, které činnosti jsou skutečně nutné k získání potravy). Když však byla místo toho použita průhledná plexisklová krabice (která umožňovala pozorovateli vidět, které z činností předvádějího byly zbytečné), šimpanzi změnili své chování a vynechali všechny zbytečné kroky ve prospěch jediné činnosti, která vedla k získání odměny – to můžeme nazvat napodobováním. Děti naproti tomu pokračovaly v napodobování zbytečných úkonů, i když viděly, že mezi dodatečným chováním a získáním odměny není žádný vztah, to lze pojmenovat jako pravá imitace. (Horner a Whiten 2005)

6.4.2 Učení

Učení je chování, kdy jeden jedinec, učitel, mění své vlastní chování ve prospěch jiného jedince, žáka, často na úkor sebe sama. V důsledku toho bylo učení zahrnuto do vědeckých diskusí o altruismu i sociálním učení. Dlouhá léta se mělo za to, že učení je výlučně lidská vlastnost, ale stejně jako v mnoha jiných oblastech poznání i zde se objevují důkazy, že učení může být rozšířenější, než se dříve myslelo. Navíc se zdá, že učení, stejně jako jiné zdánlivě altruistické chování, je běžnější u druhů, které žijí ve vysoce sociálních úzce příbuzných skupinách. (Wynne a Udell 2013)

Chování jedné z tlup šimpanzů hornoguinejských bylo ve volné přírodě pozorováno více než deset let. Tato tlupa se věnovala charakteristickému rozbíjení ořechů, při němž používala kameny jako kovadlinu (nebo tvrdý podklad), na kterou se ořech položil, a kameny zkonstruované jako kladiva rozbíjely ořechy. Toto chování bylo zjištěno pouze u vybraných tlup šimpanzů, což naznačuje určitou formu sociálního přenosu informace v rámci skupiny. (Boesch 1991)

Šimpanzí matky nechávaly častěji svá kladiva bez dozoru (v porovnání se šimpanzi bez mláďat) a poskytovaly tak potomkům příležitost, aby si louskání ořechů sama procvičovala. Kromě toho matky občas nechávaly kladivo a nerozlousknuté ořechy u kovadliny nebo dokonce na kovadlině samotné, což byla taktika, která zřejmě stimulovala chování mláďat při louskání ořechů nejméně v polovině pozorovaných případů. U šimpanzů bez potomků nebylo toto chování nikdy pozorováno. Namísto toho si tito šimpanzi nástroje na louskání ořechů často chránili nebo je dokonce nosili s sebou, protože získání kamenů a větví ideální velikosti a tvaru obvykle vyžaduje značné úsilí a jejich ponechání na nehlídaném místě by mohlo vést ke ztrátě nebo krádeži. Je také pravda, že činnost šimpanzích matek byla spojena s určitým obětováním se. Nejenže učení mláďat zpomalilo jejich vlastní tempo při louskání ořechů a konzumaci potravy, ale i další činnosti, jako například opakované shánění kladiv mláďatům, kdy nástroje mláďata následně často ztrácela. Matky byly poté nuceny, aby trávily další čas hledáním náhrad. (Boesch 1991)

Pětiletá šimpanzí samice Nina byla pozorována, jak se osm minut neúspěšně snaží rozlousknout ořech, zatímco její matka odpočívala opodál. Po uplynutí této doby k ní matka přišla, vzala kladivo a pomalu jím otáčela v rukou, dokud nebylo orientováno do lepší polohy pro rozlousknutí ořechu. Poté rozlouskla deset ořechů, zatímco Nina ji pozorovala, a z každého rozlousknutého ořechu Nině poskytla alespoň část. Nina celou ukázkou pozorně sledovala a pak se sama vrátila k louskání ořechů pomocí nové polohy kladiva, kterou jí matka předvedla. Nina se o mnoho zlepšila – během prvních osmi minut bez matčiny pomoci nerozlouskla ani jeden ořech, po matčině ukázce se jí najednou podařilo rozlousknout čtyři ořechy za patnáct minut. I když se zdá, že tento pokus spadá do definice učení, stojí za povšimnutí, jak vzácný je to zřejmě případ. Důkazy o aktivním učení u volně žijících šimpanzů totiž nejsou známy. (Boesch 1991; Wynne a Udell 2013)

6.5 Jazyk

V roce 1931 Winthrop Kellogg, profesor z univerzity v Indianě, se svou rodinou adoptoval šimpanze Gua. Donaldovi (Winthropově synovi) bylo v době zahájení projektu osmnáct měsíců a právě začínal mluvit. Gua byla o dva měsíce mladší. Manželé Kelloggovi doufali, že Donaldův vliv způsobí, že se malá Gua také naučí mluvit, ale čekalo je zklamání. Po devíti měsících dokázala Gua říct jen „táta“ („Papa“), a to až po dlouhém intenzivním učení od Kellogga. Koncem 40. let 20. století zopakoval experiment manželů Kelloggových jiný tým, manželé Hayesovi, tentokrát však bez vlastního dítěte. Jejich šimpanz Viki byl o něco úspěšnější než Gua a během čtyř let se Viki naučila vyslovit čtyři slova: máma (Mama), táta (Papa), hrnek (cup) a nahoru (up). Kelloggovi i Hayesovi si všimli, že na rozdíl od kojenců jejich šimpanzi projevovali jen malou snahu napodobovat své ošetřovatele a nebylo u nich vyzorované „žvatláni“, které je typické pro normálně se vyvíjející děti. (Hayes K.J. a Hayes C. 1951; Kellogg 1968)

Z těchto poznatků se zdá, že pokusy s Guou a Viki prokázaly, že šimpanzi nejsou schopni naučit se lidskou řeč. Koncem 60. let 20. století však jiný pár, manželé Gardnerovi, navrhli, že omezení předchozích studií řeči nespočívala v nějaké zásadní neschopnosti šimpanzů porozumět jazyku, ale v metodě zvolené pro komunikaci s nimi. Šimpanzi se zřejmě snažili komunikovat pomocí gest rukou. Gardnerovi se rozhodli, že se pokusí naučit šimpanze komunikovat znakovým jazykem, který používají neslyšící ve Spojených státech amerických, americkým znakovým jazykem (ASL). (Gardner R.A. a Gardner B.T. 1969)

Šimpanzí samice Washoe, narozená ve volné přírodě, byla zapojena do výzkumu přibližně v jednom roce věku. Washoe byla umístěna do výběhu na dvorku Gardnerových a cvičitelé s ní komunikovali výhradně v ASL. Mluvenou řeč nepoužívali ani při vzájemné komunikaci, když byli v přítomnosti Washoe. Gardnerovi doufali, že Washoe bude spontánně napodobovat ASL znaky, ale v praxi ji učili používat znaky procesem, který vyžaduje fyzické vedení šimpanzí ruky do požadované polohy. Washoe dokázala po ukončení výcviku po téměř pěti letech vytvořit 132 znaků ASL. Tato čísla se mohou zdát docela působivá, ale je třeba si uvědomit, že dvouleté dítě se učí novou slovní zásobu ohromující rychlostí, a to přibližně 10 nových slov každý den. A tak čtyřletá slovní zásoba Washoe čítající 132 znaků je pro typické dvouleté dítě méně než dva týdny práce. (Gardner R.A. a Gardner B.T. 1969)

Šimpanzice Lana byla prvním pokusným subjektem, který vyzkoušel komunikovat pomocí umělého jazyku jerkština. Byla naučena mačkat klávesy na velké klávesnici, kde klávesy měly několik různých barev a na každé byl vyražen jiný lexigram. Lexigram je geometrický obrazec symbolizující určité slovo. Stejně jako slovo „jablko“ nemá v sobě nic, co by vypadalo, znělo nebo chutnalo jako jablko, tak i lexigram pro jablko v jerštině (modrý trojúhelník) je zcela náhodný, nemá žádné vlastnosti podobné jablku. Lana byla naučena mačkat klávesy v příslušném gramatickém pořadí tím, že když něco správně vyřešila, byla odměněna. Nejprve musela stisknout pouze jednu klávesu, aby získala odměnu, ale s dalším tréninkem se od ní vyžadovaly stále složitější sekvence. (Wynne a Udell 2013)

Jednodušší jazyk používal David Premack ke komunikaci se šimpanzicí jménem Sarah. Tento jazyk byl také založen na používání symbolů, tyto symboly se vyznačovaly různými tvary a barvami. Vzhled symbolu se opět nijak nepodobal předmětu, který pojmenovával. Symboly byly dány na magnetickou tabuli ve větách psaných vertikálně. Stejně jako Lana byla i Sarah odměňována oblíbenými pamlsky za správné odpovědi a byly od ní vyžadovány postupně delší a složitější pokyny. (Wynne a Udell 2013)

Jedním z jevů, který se uvádí jako důkaz, že školení jedinci hlouběji chápou významy znaků, které se naučily, je schopnost vymýšlet nová slova. Gardnerova šimpanzice Washoe například napsala „vodní pták“, tak zřejmě označila labuť. Lana vytvořila slovní spojení „jablko, které má oranžovou barvu“, čímž označila pomeranč. V každém z případů šimpanz neznal správné slovo pro danou položku, ale zdálo se, že vymyslel vhodný název ze svého dostupného lexikonu. Problém je v tom, že tyto samotné příklady nestačí, bez pečlivě navržených testů a chápání informací komplexně testovanými subjekty nemůžeme usuzovat, že jsou tyto zjištění validní. Ve výzkumech chybí dostatek kritických podkladových informací a výsledky mohou být zkreslené. Každého, kdo pozoruje chování zvířat, nevyhnutelně nejvíce přitahují zajímavé, kuriózní a vzrušující aspekty chování zvířat. Je mnoho případů, kdy šimpanz vycvičený v ASL naváže dva znaky na sebe zcela nesmyslně nebo opakovaně a tyto pokusy jsou často nezaznamenány. Bez záznamu četnosti těchto neúspěchů je však pokus založený na falešných výsledcích. (Gardner R.A. a Gardner B.T. 1969; Wynne a Udell 2013)

Když se na Laninovo slovní spojení „jablko, které je oranžové“ podíváme vcelku, zdá se být mnohem méně přesvědčivé. Trenér držel v ruce jablko a než Lana poprvé zmínila pojmenování předmětu, označila ho jako „hrnek“ a „zavřený“ (a možná „oko“), když ho poté chtěla nazvat, pojmenovala ho „jablko, které je zelené“. To vše mnohem více naznačuje pochopení, že určité sekvence symbolů pravděpodobně povedou k odměně, než že by skutečně chápala význam těchto symbolů na nějaké hlubší úrovni. (Wynne a Udell 2013)

Zajímavý příklad používání jazyka neotřelým způsobem, který naznačuje pochopení významu slov, předvedla Sarah v jazyce založeném na symbolech. Učila se některá nová slova tak, že jí byl hláskován jejich vztah k existujícím slovům. Sarah se naučila symbol pro dosud neznámou barvu „hnědá“ se sekvencí „hnědá jako barva čokolády“ („brown color-of chocolate“). Slova „jako barva“ a „čokoláda“ jí byly již známy, i když v okamžiku pokusu nebyla žádná čokoláda vidět. Poté byly Sarah předloženy čtyři různobarevné symboly a byla požádána, aby vybrala hnědý, což úspěšně učinila. Tento pokus je zajímavý nejen pro nové použití neznámého slova, ale také pro odkazování na nepřítomný objekt (čokoládu). Zde se

objevuje problém, protože Sarah byla intenzivně cvičena v sekvencích „jako barva“, a protože používala symboly na magnetické tabuli, její školitelé mohli omezit počet symbolů, které měla k dispozici, takže úkol byl mnohem jednodušší, než by se na první pohled mohlo zdát. Ale i tak jsou výsledky velmi působivé. (Wynne a Udell 2013)

Další důležitou vlastností našeho lidského jazyka je tzv. přemístěná reference (displaced reference) – schopnost konverzovat o věcech, které nejsou bezprostředně přítomné. Mluvit o předmětech, které nejsou přítomny, děláme neustále a je to velmi významná součást toho, co dělá náš lidský jazyk tak mocným. Ve výše uvedeném příkladu, kdy se Sarah učí hnědou barvu odkazem na čokoládu, která v daném okamžiku nebyla fyzicky přítomna, máme náznak přemístěné reference. Jiné příklady se však hledají těžko. Šimpanzi se totiž často zmiňují o předmětech, které jsou fyzicky přítomné v okamžiku pokusu. (Wynne a Udell 2013)

6.5.1 Kanzi

Během 80. let minulého století byl prováděn výzkum na bonobovi Kanzi. Kanziho vycvičili Duane Rumbaugh a Sue Savage-Rumbaughová, aby se vyjadřoval pomocí symbolů jerkištiny, ale dorozumívali se s ním mluvenou angličtinou. Kanziho matka Matata byla předmětem výzkumu, Kanzi svou matku pozoroval, ale sám součástí výzkumu nebyl. Matata nebyla příliš úspěšnou při učení se jazyka a asi po dvou letech ji z projektu vyřadili. Na konci výzkumu se zjistilo, že její syn Kanzi si rychle osvojil dovednost, jak má používat klávesnici v jerkištině k označování věcí, jež od cvičitelů požadoval, a také dokázal pojmenovat předměty, které mu byly ukázány, stisknutím správného symbolu. Kanzi prokázal dokonce použití přemístěné reference, když pomocí symbolů označil místa, kam by chtěl být odveden, místa, která logicky nebyla fyzicky přítomna, dokud na ně není odveden. (Savage-Rumbaugh et. al. 1993)

Sue Savage-Rumbaughová a její kolegové provedli na Kanzim nejdůkladnější testy gramatického porozumění ze všech studií jazyka u lidoopů. Testovali Kanziho na 310 různých větách, jednou z nich bylo například: „Mohl bys prosím přinést to brčko?“ („Would you please carry the straw?“). Z těchto 310 vět odpověděl Kanzi správně na 298 z nich. Za prvé, Savage-Rumbaugh a její kolegové uznali, že neexistují žádné důkazy o tom, že by slova jako „bys“ („would“), „prosím“ („please“), „to“ („the“) apod. měla pro Kanziho nějaký význam. Tvrdili však, že Kanzi těmto slovům a celkově syntaxi rozumí. Problém spočívá v tom, že bylo provedeno jen velmi málo příkazů, které by byly pro Kanziho nejednoznačné, co se týče syntaxe. Třeba věta „Mohl bys prosím přinést to brčko?“ měla určité instrukce – jen Kanzi mohl přinést brčko, naopak to určitě nebylo možné (aby brčko přineslo Kanziho). (Savage-Rumbaugh et. al. 1993)

Kanzimu bylo předloženo 21 dvojic příkazů, které tvořily test gramatického porozumění. Dvojice příkazů byly nabídnuty ve dvou různých formách, například: „Ať pejsek (hračka) kousne (hračku) hada.“ a „Ať had (hračka) kousne (hračku) pejska.“ Ačkoli Savage-Rumbaughová a její kolegové uváděli, že Kanzi dokázal vyřešit 57 % těchto položek správně, opětovná analýza původních výsledků ukázala, že hodnotili Kanziho odpovědi velmi mírně. Po opětovném vyhodnocení Kanzi ve skutečnosti dosáhl méně než 30 % správných odpovědí na tyto příkazy, jejichž správné vyřešení vyžaduje gramatické porozumění. Zajímavé je, že

Kanziho spontánní odpovědi byly extrémně krátké, stěžejní většinu z nich (94 %) tvořil pouze jeden znak. (Savage-Rumbaugh et. al. 1993)

Navzdory tvrzením autorů výzkumů přinesly projekty zaměřující se na studii jazyka u lidopů jen velmi málo důkazů o jazykovém porozumění nebo jeho interpretaci. Označování znaků produkovaných šimpanzi a gorilami anglickými slovy toho mnohem více zastřelo, než odhalilo. Přesvědčivých důkazů dokonce i o schopnosti jazykového porozumění, jako je přemístěná reference, je velmi málo. Co se týče syntaxe a gramatiky, jednoslovné nebo dvouslovné výroky sotva nabízejí mnoho důkazů o gramatické dovednosti a bylo jich pozorováno velmi málo. (Wynne a Udell 2013)

7 Závěr

Kognitivní schopnosti u primátů zaujaly vědce a veřejnost z různých koutů světa hlavně kvůli faktu, že je nám tento taxonomický řád biologicky velmi blízký. Byly zkoumány na různých druzích a ve velké míře na šimpanzích, zástupcích tohoto řádu. Bylo prokázáno, že lidoopi spolu s některými jinými druhy zvířat v tomto směru vynikají. Je však podivuhodné, že dalšími rekordmanky ve směru kognitivních schopností nejsou jen druhy z řádu primátů, ale úplně z jiné taxonomické třídy, ptáci (*Aves*). V této práci jsou zmíněny dva druhy, papoušek šedý (*Psittacus erithacus*) a holub (*Columba livia*).

Velké množství výzkumů o šimpanzí kognici citovaných v mé práci srovnává se šimpanzi zvláště jeden z druhů z živočišné říše – a to nás, lidi (*Homo sapiens*). Porovnávají, jakých schopností a po jaké době dosahují šimpanzi ve srovnání s lidmi. Například v učení se a používání jazyka dokázala šimpanzí samice Washoe po ukončení výcviku po téměř pěti letech vytvořit 132 znaků ASL (amerického znakového jazyka). Tato čísla můžeme právem považovat za velmi působivá, ovšem právě při srovnání s naším druhem už tak dechberoucí nejsou, protože je známo, že se dvouleté dítě učí novou slovní zásobu nesrovnatelně rychleji, a to přibližně 10 nových slov každý den. A tak již zmíněná čtyřletá slovní zásoba Washoe čítající 132 znaků je pro typické dvouleté dítě méně než dva týdny práce.

Šimpanzi bezesporu vynikají v jedné z kognitivních schopností, a to používání nástrojů. Vytvářejí nástroje pro více účelů než kterákoli jiná zvířata (nepočítáme-li lidi), včetně účelu k hledání potravy, hygieny a sociálních interakcí. Tomuto chování můžou předcházet i kulturní návyky, protože se nejedná o univerzální strategii, ale objevuje se v izolovaných skupinách. Vědci popsali, že potomci, kteří měli více příležitostí pozorovat své matky, jak používají nástroje k lovu mravenců, si tuto dovednost osvojili rychleji a vykazovali vyšší zručnost. Používání nástrojů šimpanzi je obzvláště pozoruhodné, protože tato zvířata někdy upravují nástroje tak, aby lépe fungovaly ke svému účelu. Například aby byla větvička účinnější v lovu termitů, může ji šimpanz nejprve zbavit listů. K rozlousknutí ořechů může dokonce používat až čtyři různé typy nástrojů v kombinaci.

Ve výzkumech (citovaných i v mé práci) však řada studií není tak jednoznačná jako experimenty s používáním nástrojů. Výsledky výzkumů často dostatečně neprobádávají danou problematiku, a tak je u nich potřeba dalších zkoumání. Valná většina pokusů byla prováděna jen na jednom z druhů, šimpanzi učenlivém, a tak je velmi složité oba dva druhy mezi sebou v jednotlivých kognitivních schopnostech porovnávat. Budoucí výzkum by mohl poskytnout odpovědi na mnohé zde nastíněné otázky, nabídnout další (jiné) vnímání daných studií nebo dokonce poskytnout úplně jiný pohled na schopnosti tohoto biologického rodu.

8 Literatura

- BERMEJO, M. a A. OMEDES. Preliminary Vocal Repertoire and Vocal Communication of Wild Bonobos (*Pan paniscus*) at Lilungu (Democratic Republic of Congo). *Folia Primatologica*. 1999, **70**(6), 328-357. ISSN 0015-5713. Dostupné z: doi:10.1159/000021717
- BOESCH, C. Teaching among wild chimpanzees. *Animal Behaviour*. 1991, **41**(3), 530-532. ISSN 00033472. Dostupné z: doi:10.1016/S0003-3472(05)80857-7
- BOESCH, C., A. GOTANEGRE, A. HILLERS, J. KOUASSI, H. BOESCH, P. KIZILA a E. NORMAND. Lessons learned while protecting wild chimpanzees in West Africa. *American Journal of Primatology*. 2021, **83**(4). ISSN 0275-2565. Dostupné z: doi:10.1002/ajp.23209
- BOYSEN, S. T. a G. G. BERNTSON. Numerical competence in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Journal of Comparative Psychology*. 1989, **103**(1), 23-31. ISSN 1939-2087. Dostupné z: doi:10.1037/0735-7036.103.1.23
- BOYSEN, S. T. a G. G. BERNTSON. Responses to quantity: perceptual versus cognitive mechanisms in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*. 1995, **21**(1), 82.
- CALL, J. a M. TOMASELLO. Does the chimpanzee have a theory of mind? 30 years later. *Trends in Cognitive Sciences*. 2008, **12**(5), 187-192. ISSN 13646613. Dostupné z: doi:10.1016/j.tics.2008.02.010
- CLAY, Z. a F. B. M. DE WAAL. Sex and strife: post-conflict sexual contacts in bonobos. *Behaviour*. 2015, **152**(3-4), 313-334. ISSN 0005-7959. Dostupné z: doi:10.1163/1568539X-00003155
- COUZIN, I. D. Behavioral Ecology: Social Organization in Fission–Fusion Societies. *Current Biology*. 2006, **16**(5), 169-171.
- ENGELMANN, J. M., C. J. VÖLTER, C. O'MADAGAIN, M. PROFT, D. B. M. HAUN, H. RAKOCZY a E. HERRMANN. Chimpanzees consider alternative possibilities. *Current Biology*. 2021, **31**(20), R1377-R1378. ISSN 09609822. Dostupné z: doi:10.1016/j.cub.2021.09.012
- GALLUP, G. G. Self-awareness and the emergence of mind in primates. *American Journal of Primatology*. 1982, **2**(3), 237-248. ISSN 0275-2565. Dostupné z: doi:10.1002/ajp.1350020302
- GARDNER, R. A. a B. T. GARDNER. Teaching Sign Language to a Chimpanzee. *Science*. 1969, **165**(3894), 664–672.
- GILLAN, D. J., D. PREMACK a G. WOODRUFF. Reasoning in the chimpanzee: I. Analogical reasoning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*. 1981, **7**(1), 1-17. ISSN 1939-2184. Dostupné z: doi:10.1037/0097-7403.7.1.1

- GRUBER, T. a Z. CLAY. A Comparison Between Bonobos and Chimpanzees: A Review and Update. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*. 2016, **25**(5), 239-252. ISSN 10601538. Dostupné z: doi:10.1002/evan.21501
- GRUBER, T., Z. CLAY a K. ZUBERBÜHLER. A comparison of bonobo and chimpanzee tool use: evidence for a female bias in the Pan lineage. *Animal Behaviour*. 2010, **80**(6), 1023-1033. ISSN 00033472. Dostupné z: doi:10.1016/j.anbehav.2010.09.005
- HAYES, K. J. a C. HAYES. The Intellectual Development of a Home-Raised Chimpanzee. *Proceedings of the American Philosophical Society*. 1951, **95**(2), 105–109.
- HEYES, C. M. Theory of mind in nonhuman primates. *Behavioral and Brain Sciences*. 1998, **21**(1), 101-114. ISSN 0140-525X. Dostupné z: doi:10.1017/S0140525X98000703
- HOPPER, L. M., S. P. LAMBETH, S. J. SCHAPIRO a A. WHITEN. The importance of witnessed agency in chimpanzee social learning of tool use. *Behavioural Processes*. 2015, **112**, 120-129. ISSN 03766357. Dostupné z: doi:10.1016/j.beproc.2014.10.009
- HORNER, V. a A. WHITEN. Causal knowledge and imitation/emulation switching in chimpanzees (Pan troglodytes) and children (Homo sapiens). *Animal Cognition*. 2005, **8**(3), 164-181. ISSN 1435-9448. Dostupné z: doi:10.1007/s10071-004-0239-6
- INOUE, S. a T. MATSUZAWA. Working memory of numerals in chimpanzees. *Current Biology*. 2007, **17**(23), R1004-R1005. ISSN 09609822. Dostupné z: doi:10.1016/j.cub.2007.10.027
- IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES). *An Introduction to the African Convention on the Conservation of Nature and Natural Resources*. Gland a Cambridge: IUCN, 2004.
- KELLOGG, W. N. Communication and Language in the Home-Raised Chimpanzee. *Science*. 1968, **162**(3852), 423–427.
- LIMONGELLI, L., S. T. BOYSEN a E. VISALBERGHI. Comprehension of cause-effect relations in a tool-using task by chimpanzees (Pan troglodytes). *Journal of Comparative Psychology*. 1995, **109**(1), 18-26. ISSN 1939-2087. Dostupné z: doi:10.1037/0735-7036.109.1.18
- LONSDORF, E. V. a C. M. SANZ. Behavioral and cognitive perspectives on the evolution of tool use from wild chimpanzees. *Current Opinion in Behavioral Sciences*. 2022, **46**. ISSN 23521546. Dostupné z: doi:10.1016/j.cobeha.2022.101144
- MATSUZAWA, T. Tetsuro Matsuzawa. *Current Biology*. 2009, **19**(8), 310-312. ISSN 0960-9822. Dostupné z: doi:10.1016/j.cub.2009.02.001
- MATSUZAWA, T. The Ai project: historical and ecological contexts. *Animal Cognition*. 2003, **6**(4), 199-211. ISSN 1435-9448. Dostupné z: doi:10.1007/s10071-003-0199-2
- MENZEL, E. W., E. S. SAVAGE-RUMBAUGH a J. LAWSON. Chimpanzee (Pan troglodytes) spatial problem solving with the use of mirrors and televised equivalents of

- mirrors. *Journal of Comparative Psychology*. 1985, **99**(2), 211-217. ISSN 1939-2087. Dostupné z: doi:10.1037/0735-7036.99.2.211
- MITTERMEIER, R. A., A. B. RYLANDS a D. E. WILSON. *Handbook of the Mammals of the World. Vol. 3: Primates*. Barcelona: Lynx Edicions, 2013. ISBN 9788496553897.
- PONTZER, H., D. A. RAICHLEN a P. S. RODMAN. Bipedal and quadrupedal locomotion in chimpanzees. *Journal of Human Evolution*. 2014, **66**, 64-82. ISSN 00472484. Dostupné z: doi:10.1016/j.jhevol.2013.10.002
- POVINELLI, D. J., A. B. RULF, K. R. LANDAU a D. T. BIRSCHWALE. Self-recognition in chimpanzees (*Pan troglodytes*): Distribution, ontogeny, and patterns of emergence. *Journal of Comparative Psychology*. 1993, **107**(4), 347-372. ISSN 1939-2087. Dostupné z: doi:10.1037/0735-7036.107.4.347
- PREMACK, D. a G. WOODRUFF. Does the chimpanzee have a theory of mind?. *Behavioral and Brain Sciences*. 1978, **1**(4), 515-526. ISSN 0140-525X. Dostupné z: doi:10.1017/S0140525X00076512
- REDMOND, I. *Primates of the world: the amazing diversity of our closest relatives*. Sydney: New Holland Publishers, 2008. ISBN 978-1-84773-291-0.
- SAVAGE-RUMBAUGH, E. S., J. MURPHY, R. A. SEVCIK, K. E. BRAKKE, S. L. WILLIAMS, D. M. RUMBAUGH a E. BATES. Language Comprehension in Ape and Child. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. 1993, **58**(3/4). ISSN 0037976X. Dostupné z: doi:10.2307/1166068
- SEED, A. a M. TOMASELLO. Primate Cognition. *Topics in Cognitive Science*. 2010, **2**(3), 407-419. ISSN 17568757. Dostupné z: doi:10.1111/j.1756-8765.2010.01099.x
- SHETTLEWORTH, S. J. Animal cognition and animal behaviour. *Animal Behaviour*. 2001, **61**(2), 277-286. ISSN 00033472. Dostupné z: doi:10.1006/anbe.2000.1606
- SLOCOMBE, K. E., N. J. LAHIFF, C. WILKE a S. W. TOWNSEND. Chimpanzee vocal communication: what we know from the wild. *Current Opinion in Behavioral Sciences*. 2022, **46**. ISSN 23521546. Dostupné z: doi:10.1016/j.cobeha.2022.101171
- TODA, K. a S. WATANABE. Discrimination of moving video images of self by pigeons (*Columba livia*). *Animal Cognition*. 2008, **11**(4), 699-705. ISSN 1435-9448. Dostupné z: doi:10.1007/s10071-008-0161-4
- TOMONAGA, M. a T. MATSUZAWA. Enumeration of briefly presented items by the chimpanzee (*Pan troglodytes*) and humans (*Homo sapiens*). 2002, **30**(2), 143-157. ISSN 0090-4996. Dostupné z: doi:10.3758/BF03192916
- TUTIN, C. E. G. Mating patterns and reproductive strategies in a community of wild chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 1979, **6**(1), 29-38. ISSN 0340-5443. Dostupné z: doi:10.1007/BF00293242

- VAN LEEUWEN, E. J. C., N. STAES, J. VERSPEEK, W. J. E. HOPPITT a J. M. G. STEVENS. Social culture in bonobos. *Current Biology*. 2020, **30**(6), R261-R262. ISSN 09609822. Dostupné z: doi:10.1016/j.cub.2020.02.038
- VIDEAN, E. N. a W. C. MCGREW. Bipedality in chimpanzee (*Pan troglodytes*) and bonobo (*Pan paniscus*): Testing hypotheses on the evolution of bipedalism. *American Journal of Physical Anthropology*. 2002, **118**(2), 184-190. ISSN 0002-9483. Dostupné z: doi:10.1002/ajpa.10058
- WEIBELL, C. J. *Principles of learning: 7 principles to guide personalized, student-centered learning in the technology-enhanced, blended learning environment* [online]. 2011 [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: <https://principlesoflearning.wordpress.com/dissertation/chapter-3-literature-review-2/the-cognitive-perspective/insight-learning-wolfgang-kohler-1925/>
- WILSON, E. D. a D. M. REEDER. *Mammal species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Vol. 2. p. 2142. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. ISBN 978-0801882210. <https://www.departments.bucknell.edu/biology/resources/msw3/>.
- WYNNE, C. D. L. a M. A. R. UDELL. *Animal cognition: evolution, behavior and cognition*. Second edition. New York: Palgrave Macmillan, 2013. ISBN 978-0230294233.
- ZICHA, O. *BioLib.cz: Biological Library* [online]. 1999-2023 [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz>
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). *The CITES Appendices* [online]. [cit. 2023-01-03]. Dostupné z: <https://cites.org/eng/app/index.php>
- WWF. *World Wildlife Fund: Bonobo* [online]. 1961-2023 [cit. 2023-04-19]. Dostupné z: <https://www.worldwildlife.org/species/bonobo>