

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra obecné zootechniky a etologie



Způsoby dorozumívání u slona afrického

Loxodonta africana* a slona indického *Elephas maximus

Bakalářská práce

Autor práce: Hana Kouřimová

Vedoucí práce: Ing. Renata Masopustová

© 2013 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Způsoby dorozumívání u slona afrického *Loxodonta africana* a slona indického *Elephas maximus*" 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 12. 4. 2013

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala své vedoucí Ing. Renatě Masopustové za odborné vedení a pomoc při tvorbě této práce a také své rodině za podporu a cenné rady.

Způsoby dorozumívání u slona afrického *Loxodonta africana* a slona indického *Elephas maximus*

Ways of communication of African elephant *Loxodonta africana* and Indian elephant *Elephas maximus*

SOUHRN

Tato bakalářská práce popisuje jednotlivé způsoby komunikace u slona afrického *Loxodonta africana* a slona indického *Elephas maximus* s přehledem vybraných výzkumných programů ve volné přírodě a také v zoologických zahradách.

První část práce uvádí základní informace o zařazení obou druhů slonů do taxonomického systému a jejich fylogenezi. Dále se práce věnuje výskytu obou druhů slonů ve volné přírodě, jejich statutu ohrožení podle IUCN a též podává přehled o mezinárodních programech zaměřených na ochranu slonů. Oba druhy jsou v současné době vystaveny velké ztrátě přirozeného prostředí z důvodů rozšiřující se lidské činnosti. Neméně jsou ohroženy lovem pro slonovinu. Další část práce se věnuje bionomii slona afrického a slona indického, tedy jejich výživě, reprodukci a sociálnímu chování. Vzhledem k omezenému rozsahu bakalářské práce jsou kapitoly o statutu ohrožení a mezinárodních programech zařazeny do čtvrté a páté části příloh.

Hlavní část práce se zaměřuje na způsoby komunikace a na případné rozdíly mezi oběma druhy slonů. Sloni mají především velice rozvinutý systém hlasové komunikace. Dokážou vytvářet nízkofrekvenční zvuky, které mohou být slyšitelné i na velké vzdálenosti a mohou jim sloužit například při oddělení jednotlivců od stáda, nebo samcům při hledání samic v říji. Výzkum v Národním parku Amboseli také prokázal, že sloni dokážou rozeznat, kdo zvuky vytváří a reagovat na ně podle jejich vztahu k nim. Zvuky jednotlivých slonů si také dokážou velice dlouho udržet v paměti, i po smrti daného jedince a po přehrání daného zvuku na něj reagují. Velice zajímavá je také jejich schopnost komunikovat prostřednictvím seizmických vln, které se šíří zemí. Sloni dokážou tyto vlny vnímat prostřednictvím měkkých chodidel nohou. Seizmické vlny tak mohou doplňovat informace získané zvukovou komunikací nebo je nahrazovat ve zhoršených atmosférických podmínkách.

Klíčová slova: Proboscidea, chobotnatci, komunikace, slon africký, slon indický

SUMMARY

This thesis describes every single way of the African elephant *Loxodonta Africana* and the Indian elephant *Elephas maximus* communication. The summary of chosen research programs in wild nature and in zoo's is also included.

The first part of the work presents basic information about the classification of both elephant species to the taxonomic system and their phylogeny. Afterwards, the work deals with presence of both elephant species in the wild nature, their states of emergency according to IUCN and also it contains summary about the international programmes, which are focusing on protection of the elephants. Both of species are currently exposed to the loss of natural environment following spread of human activity. Equally, the species are at risk by hunt for ivory. The next part is focused on bionomics African elephant and Indian elephant, so their nutrition, reproduction and social behaviour. Due to the limited extent of this thesis, the chapters dealing with the treat status and international rescue programs are placed in the fourth and the fifth part of the annex.

The main part of this work describes ways of communication and differences between both elephant species. The elephants have very well developed system of vocal communication. They can produce low-frequency sounds, which could be audible at great distances. These sounds can be used for example during the separation of individuals from the herd, or males in searching for females in rut. The research in the National park of Amboseli proved, that elephants can distinguish, sound producer and react accordingly to the relation to the elephant. The sounds of individual elephants can be preserved in their memory for a very long time, even after death of the elephant; once the sound is played, they react on it. Very interesting is their ability to communicate by way of seismic waves, which are spread by the ground. The elephants can perceive these ways by their soft feet. Seismic waves can supplement information received through acoustic communication or could replace these information in deteriorated atmospheric conditions.

Keywords: Proboscidea, communication, African elephant, Indian elephant

OBSAH

1	ÚVOD.....	2
2	CÍL PRÁCE.....	2
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	3
3.1	Taxonomie chobotnatců	3
3.1.1	Vývoj taxonomie chobotnatců	4
3.2	Stručná fylogeneze chobotnatců	6
3.2.1	Jednotlivé adaptivní radiace.....	7
3.3	Výskyt slonů ve volné přírodě	7
3.3.1	Slon africký <i>Loxodonta africana</i> a slon pralesní <i>Loxodonta cyclotis</i>	7
3.3.2	Slon indický <i>Elephas maximus</i>	9
3.4	Výživa slonů ve volné přírodě	12
3.5	Reprodukce slonů.....	14
3.5.1	Reprodukční chování u samic.....	15
3.5.2	Reprodukční chování u samců.....	15
3.6	Sociální organizace slonů.....	18
3.6.1	Sociální organizace slona afrického <i>Loxodonta africana</i>	18
3.6.2	Sociální organizace slona indického <i>Elephas maximus</i>	19
3.6.3	Samčí skupiny	20
3.6.4	Domovský okrsek (tzv. home-range).....	20
3.7	Dorozumívání slonů	21
3.7.1	Způsoby komunikace	21
4	DISKUZE	44
5	ZÁVĚR.....	46
6	POUŽITÁ LITERATURA	47
7	PŘÍLOHY	53

1 ÚVOD

Již na začátku 70. let 20. století začínali vědci shromažďovat informace o komunikaci mezi slony. Zjistili, že sloni využívají komplexní systém komunikace nejméně deseti odlišných zvuků, kombinovaných do mnoha variací. Vědci se nyní ptají: jaký mají tyto zvuky význam? Při studiu zvuků, které se nacházejí v rozsahu lidského slyšení, vědci objevili také další způsoby sloní komunikace od nonverbálního dorozumívání až po vytváření zvuků příliš nízkých pro lidský sluch. Dalším objevem se stalo zjištění, že sloni dokážou přijímat zprávy prostřednictvím jejich citlivých nohou díky cítění vibrací v zemi. Všechny tyto objevy pomáhají lidem, kteří se studiem slonů zabývají, lépe pochopit jejich chování.

V současné době jsou oba druhy slonů, jak slon africký, tak i slon indický, zařazeny na seznam ohrožených druhů červené knihy a musí čelit stále většímu riziku. Nejen, že jim hrozí ztráta přirozeného prostředí, omezovány jsou i ilegálním lovem pro jejich kly. Stane se porozumění komunikaci slonů klíčem k záchraně těchto nádherných druhů?

2 CÍL PRÁCE

První část této práce je věnována základním informacím o bionomii sledovaných druhů slonů - slona afrického *Loxodonta africana* a slona indického *Elephas maximus*. Hlavním cílem je sběr a kompletace odborných publikací, zabývajících se způsoby komunikace slonů obou druhů v rámci jejich skupin i mimo ně a seznámení se s některými výzkumy komunikace jak ve volné přírodě, tak i v lidské péči.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 TAXONOMIE CHOBOTNATCŮ

Aktuální taxonomické zařazení slona afrického *Loxodonta africana* a slona indického *Elephas maximus*

- podle Mammal species of the World (Wilson a Reeder, 2005)

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
Nadřád:	placentálové	Placentalia	Owen, 1837
Řád:	chobotnatci	Proboscidea	Illiger, 1811
Čeleď:	slonovití	Elephantidae	Gray, 1821
Rod:		<i>Elephas</i>	Linnaeus, 1758
Druh:	slon indický	<i>Elephas maximus</i>	Linnaeus, 1758
Poddruh:	slon cejlonský	<i>Elephas maximus maximus</i>	Linnaeus, 1758
Poddruh:	slon bengálský	<i>Elephas maximus indicus</i>	Cuvier, 1798
Poddruh:	slon sumaterský	<i>Elephas maximus sumatranus</i>	Temminck, 1847
Rod:		<i>Loxodonta</i>	Anonymous, 1827
Druh:	slon africký	<i>Loxodonta africana</i>	Blumenbach, 1797
Druh:	slon pralesní	<i>Loxodonta cyclotis</i>	Matschie, 1900

3.1.1 Vývoj taxonomie chobotnatců

Když v roce 1811 Carl D. Illiger tvořil název pro řád savců zahrnující žijící a vyhynulé slony a jejich příbuzné, vybral si pro něj nejcharakterističtější orgán tohoto řádu savců – chobot. V té době známé fosílie chobotnatců zahrnovaly mamuty, kteří byli také členy čeledi slonovitých. O sto let později, když byly objeveny pozůstatky chobotnatců z pozdního eocénu a raného oligocénu, si začali paleontologové pokládat otázku, zda byl chobot charakteristickým znakem všech členů chobotnatců během celého jejich fylogenetického vývoje (Shoshani, 1998).

V roce 1936 a 1942 vznikla rozsáhlá dvoudílná monografie H. F. Osborna, ve které položil základy historie chobotnatců a popsal nejdůležitější mezníky jejich vývoje (Shoshani a Tassy, 2005). Celé toto rozsáhlé dílo vznikalo během 45 let a není divu, že konečné pojetí bylo poznamenáno subjektivním pohledem autora. Osborn do svého díla zahrnul 352 vymřelých druhů a zařadil je do 5 podřádů, 8 čeledí a 43 rodů (Fejfar a Major, 2005). Bez ohledu na to jestli souhlasíme nebo nesouhlasíme s jeho filosofií, Osbornova práce byla nejdůležitějším stimulem a řídicí silou pro další výzkum chobotnatců. On sám ve své době byl a do dnešního dne stále je uznávanou autoritou (Shoshani a Tassy, 2005).

(Shoshani, 1998) uvádí, že rozhodnutí zda má být určitý taxon zahrnutý do řádu chobotnatců je vždy velmi složité. Je do určité míry i subjektivní, závisí na dostupných materiálech a jejich možných interpretacích. Prvním důležitým krokem je zde studium nejbližších příbuzných chobotnatců, které nás může přiblížit k výběru taxonu, patřícího do tohoto řádu.

V průběhu 60 milionů let svého vývoje až do dnešních dnů představovali chobotnatci v přírodě velmi osvědčený model, který se dokázal v bezpočtu vývojových větvích vždy pohotově přizpůsobit novým životním podmínkám. Není tedy divu, že různé vývojové linie chobotnatců vytvořily na různých kontinentech vzájemně podobné typy, čímž pořádně zamotaly hlavu paleontologům (Fejfar a Major, 2005).

3.1.1.1 Taxonomie slona afrického *Loxodonta africana*

Taxonomické členění poddruhů slona afrického bylo již mnohokrát podrobena diskuzi. Během koloniální éry se velmi často jednotlivé druhy pojmenovávaly podle sportovních lovců, kteří financovali sbírky pro muzea. Tímto způsobem bylo pojmenováno nejméně 18 poddruhů slona afrického (Eggert et al., 2002).

(Ansell, 1971) navrhoval, že by tento rod měl být rozdělen na skupinu pralesních slonů se dvěma poddruhy: žijícího slona pralesního *Loxodonta africana cyclotis* a již vyhynulého severního slona afrického *L. a. pharaohensis*, a na skupinu savanových slonů se čtyřmi poddruhy: slona jihoafrického *L. a. africana*; slona žijícího v Tanzanii, Keni, jihozápadním Somálsku a Ugandě *L. a. knockenhaueri*; slona vyskytujícího se v severovýchodní oblasti Súdánu *L. a. oxyotis*; a na poddruh, který se dříve nacházel v severním Somálsku a v současné době ho najdeme v západní Etiopii *L. a. orleansi* (Eggert et al., 2002).

Až do nedávné doby, byly všeobecně uznávány jako poddruhy tyto dvě skupiny: slon africký *L. a. africana* žijící na savanách a slon pralesní *L. a. cyclotis*, který byl nalezen v lesích západní a centrální Afriky. V porovnání se savanovou formou, je slon pralesní podstatně menší, má delší, tenčí a rovnější kly, menší, zaoblené uši a ploší oblast čela (Eggert et al., 2002). Nedávné morfologické a genetické studie však ukázaly, že slon pralesní má jiný genofond než slon africký ze savan a tudíž by tyto dvě formy mohly být ve skutečnosti dva různé druhy (Eggert et al., 2002). Například (Barriel et al., 1999) analyzoval cytochrom b sekvence z existujících a zaniklých členů čeledi slonovití, včetně jednoho pralesního slona ze Sierry Leone. Ve výsledku našel výraznou odlišnost mezi západním slonem pralesním a slonem africkým, žijícím na savanách (Eggert et al., 2002). Dalším, kdo našel genetické rozdíly mezi slonem pralesním a slonem žijícím na savanách, byl (Roca et al., 2001), který zkoumal buněčné introny. V porovnání s datem oddělení slona indického od slona afrického, které se odhaduje na 5 milionů let, předpokládal, že se slon pralesní od slona afrického ze savan oddělil přibližně před 2,63 miliony lety (Eggert et al., 2002).

3.1.1.2 Taxonomie slona indického *Elephas maximus*

Vymezení poddruhů slona indického se měnilo v průběhu doby podle jednotlivých autorů. Podle poslední úpravy, která byla zveřejněna, rozeznáváme 3 poddruhy. Prvním poddruhem je *Elephas maximus indicus*, který se vyskytuje na asijské pevnině, druhým poddruhem je *Elephas maximus maximus* vyskytující se na Srí Lance. Poslední poddruh *Elephas maximus sumatranus* se nachází na indonéském ostrově Sumatra. Tyto poddruhy byly určeny především na základě velikosti těla a rozdílů ve zbarvení. Například *Elephas maximus sumatranus* se od ostatních poddruhů liší především většíma ušima a jedním párem žeber navíc (Choudhury et al., 2008).

Současné rozdíly ve struktuře mtDNA nicméně naznačují, že sumaterský poddruh slona indického je tzv. monofyletický (zahrnující jen jeden taxon) a tudíž by měl tento taxon být definován jako evolučně významná jednotka (ESU). To znamená, že by měl být v lidské péči chován odděleně od ostatních indických slonů a je to také důvod pro zvlášť vysokou prioritu v ochraně tohoto poddruhu ve volné přírodě. Status evolučně významné jednotky byl také navržen u slonů žijících na Borneu. Avšak konečnou klasifikaci poddruhů stále ještě čeká podrobný výzkum (Choudhury et al., 2008).

3.2 STRUČNÁ FYLOGENEZE CHOBOTNATCŮ

Počátky vývoje chobotnatců jsou dobře známy ze starších třetihor severní Afriky. Na rozhraní eocénu a oligocénu žilo v tropických pralesech lemujících velké řeky vtékající do Tethydy (tj. dnešního středozemního moře) velké množství nejruznějších zvířat. Zatím nejbohatším nalezištěm pozůstatků této zvířeny je právě okolí Fayumu v Egyptě, další podobná naleziště však známe také v Lybijské Sahaře. Už téměř celé století tam expedice paleontologů shromažďují doklady tropické přírody datované do období přibližně před 30 miliony lety. Do tohoto období sahají vývojové počátky několika skupin savců, např. kytovců ale také chobotnatců (Fejfar a Major, 2005).

3.2.1 Jednotlivé adaptivní radiace

(Gheerbrant a Tassy, 2009) uvádějí, že evoluční vývoj chobotnatců je charakterizován třemi po sobě jdoucími radiacemi, které následují po jejich vzniku na přechodu paleocénu a eocénu. První radiace zahrnuje taxony, které se objevily v paleocénu až oligocénu. Druhá radiace zahrnuje taxony, které se objevily v miocénu. Taxony třetí radiace se objevily na konci miocénu a pokračovaly až do holocénu (Shoshani, 1998).

Data za více než 55 milionů let evoluce pomáhají interpretovat, jak nezbytné bylo spojení primitivních a odvozených znaků pro úspěšné přežití chobotnatců. Pouze dva, nanejvýš tři druhy z přibližně 164, které žily v minulosti, zůstávají (Shoshani, 1998). V příloze číslo 1, se nacházejí podrobnější informace o fylogenezi morfologických znaků chobotnatců.

3.3 VÝSKYT SLONŮ VE VOLNÉ PŘÍRODĚ

3.3.1 Slon africký *Loxodonta africana* a slon pralesní *Loxodonta cyclotis*

V této kapitole je výskyt slonů na africkém kontinentu hodnocen z hlediska druhů nikoli poddruhů. Sloni se v současné době vyskytují v 37 zemích. Na území Burundi byli v roce 1970 vyhubeni, stejně tak v Gambii v roce 1913 a v Mauritanii v roce 1980. Ve Svazijsku byli vyhubeni v roce 1920. Nicméně v letech 1980 a 1990 zde byli znovu reintrodukováni. Mapa výskytu – viz příloha číslo 2.

Slon africký *Loxodonta Africana* jako druh se nachází převážně ve východní a jižní Africe, zatímco slon pralesní *Loxodonta cyclotis* se vyskytuje především v Konžské pánvi v centrální Africe. V západní Africe žijí sloni jak v lesích, tak na savanách, jejich taxonomický status ale zůstává neznámý.

Rozšíření slonů se značně liší napříč všemi čtyřmi regiony - od malých fragmentovaných populací na nevelkých územích v západní Africe po obrovské prakticky nedotčené plochy v centrální a jižní Africe. V jižní Africe je největší rozšíření slonů ze všech regionů, představuje 39 % z celkového počtu. Následuje centrální a východní Afrika s 29 % a 26 % z celkového počtu, zatímco západní Afrika představuje jen 5 %. Podrobné znalosti o rozšíření slonů jsou sporné v mnoha částech kontinentu, zejména pak v centrální Africe a v zemích zasažených válečným konfliktem, jako je Angola, Súdán, Libérie a Sierra Leone.

Celková plocha výskytu slonů na území kontinentu se v současné době odhaduje na něco přes 3,3 milionu km². To je téměř o 32 % méně než plocha odhadovaná v minulých letech. Tato změna, která se objevuje zejména v centrální Africe, však nemůže být považována za důsledek snížení oblastí s výskytem slonů, ale odráží spíše výrazné zdokonalení přístupu k získávání aktuálních informací. Zlepšení znalostí o výskytu slonů se projevuje v přesunu významného procenta slonů (z 38 % na 63 %) z kategorie MOŽNÝ (possible) výskyt do kategorie ZNÁMÝ (known) (Blanc et al., 2007).

3.3.1.1 Centrální Afrika

Většina tropických pralesů afrického kontinentu se nachází v centrální Africe. Převážná část z nich je obývaná slonem pralesním. Slon africký se vyskytuje v severním Kamerunu, v severní části Středoafričské republiky a v Čadu. Oblasti možné hybridizace mezi slonem pralesním a africkým stepním jsou pak v severní a východní Demokratické republice Kongo a také v jižní Středoafričské republice. Na několika místech centrální Afriky dochází k přesunům slonů přes hranice jednotlivých států. Týká se to především hranic mezi Demokratickou republikou Kongo, Súdánem a Ugandou. K pohybům mezi centrální a západní Afrikou dochází zejména na hranicích mezi Kamerunem a Nigérií (Blanc et al., 2007).

3.3.1.2 Východní Afrika

Slon africký se nachází v travnatých a zalesněných oblastech, které ve východní Africe převládají, stejně jako v pobřežních a horských lesních oblastech. V pozůstatcích lesů centrální Afriky podél západní hranice regionu, se mohou vyskytovat populace slona pralesního nebo hybridy obou. Populace slonů, pohybujících se přes hranice, obývají západní hranici regionu sousedícího s centrální Afrikou a také jižní hranici sousedící s Jižní Afrikou (Blanc et al., 2007).

3.3.1.3 Jižní Afrika

Slon africký zde převažuje po celém regionu, ačkoli v Angolské exklávě Cabinda a pravděpodobně také v severozápadní Angole se nacházejí pouze malé populace slona pralesního. Pohyby slonů přes hranice se vyskytují mezi Mosambikem a Tanzanií. Dalším místem, kde je možný přechod přes hranice, je severní Angola a jihozápadní Demokratická republika Kongo, zde ale nejsou žádné důkazy o přesunu slonů (Blanc et al., 2007).

3.3.1.4 Západní Afrika

Sloni v západní Africe se vyskytují v malých fragmentech roztroušených po celém regionu, v pralese, na savanách a v dalších oblastech. Je to jediný region kromě centrální Afriky, kde se značná část slonů vyskytuje v tropických pralesích. Dosud se lidé domnívali, že západní Afriku obývá jak slon africký, tak slon pralesní. Nedávné genetické výzkumy ale naznačují, že se v dané oblasti nachází pouze jedna forma, jejíž taxonomický status zbývá ještě ověřit. Omezené pohyby slonů mohou probíhat také mezi západní a centrální Afrikou, především mezi Nigérií, Kamerunem a Čadem (Blanc et al., 2007).

3.3.2 Slon indický *Elephas maximus*

Slon indický se dříve vyskytoval v oblastech od západní Asie podél Íránského pobřeží až po Indický subkontinent. Směrem na východ zasahoval do jihovýchodní Asie včetně Sumatry, Jávy a Bornea a do Číny až po řeku Yangtze-Kiang. Obýval tedy území pokrývající přes 9 milionů km². Mapa výskytu – viz příloha číslo 3.

V západní Asii, na Jávě a na většině území Číny však dnes slony označujeme za vyhynulé. Západní populace pravděpodobně vyhynuly kolem roku 100 před naším letopočtem, přičemž hlavní čínské populace zanikly někdy po 14. století před naším letopočtem. Až na přežívající populace na jihu a jihovýchodě Asie, byl tento druh na ústupu po stovky ne-li tisíce let a zpravidla přežíval pouze v silně fragmentovaných populacích.

Slon indický stále ještě přebývá v izolovaných populacích ve třinácti státech, které celkově zabírají plochu 486 800 km². Vyskytuje se v Bangladéši, Bhútánu, Indii, Nepálu, na Srí Lance, dále v Kambodži, Číně, Indonésii, Laosu, Malajsii, Barmě, Thajsku a Vietnamu. Ferální populace můžeme nalézt na některém z Andamanových ostrovů v Indii.

U slonů na Borneu se předpokládalo, že se jedná o tzv. ferální potomky slonů (zvířata z domestikované populace, které opět žijí ve volné přírodě) introdukovaných v období od 14. do 19. století. Poslední genetické důkazy nicméně dokazují, že tito sloni pocházejí přímo z ostrova.

Dříve tento druh obýval celé území Srí Lanky. Dnes je jeho výskyt omezen většinou jen na nížiny v suchých oblastech. V mokřích oblastech ostrova se vyskytuje pouze v malých

zbytkových populacích v Peak Wilderness Area a Sinharaja Area. Celkově je však na Srí Lance stále menší území vhodné pro jeho přirozený život.

I když byl tento druh v minulosti v Indii velmi rozšířen, dnes se omezuje pouze na čtyři hlavní oblasti: severovýchodní Indii, střední Indii, severozápadní Indii a jižní Indii.

V Nepálu byli sloni velmi rozšířeni v nížinách Terai, dnes je ale jejich území omezeno na pár chráněných míst podél hranice s Indií jako je: Národní park Royal Chitwan, Chráněná oblast Parsa, Národní park Royal Bardia a Royal Suklaphanta Wildlife Reserve a jejich okolí. Mezi těmito chráněnými oblastmi a Národním parkem Royal Bardia s přilehlými oblastmi Indie občas dochází k migracím zvířat.

V Bhútánu se všechny existující sloní populace nacházejí podél hranice s Indií. Tyto skupiny byly zaznamenány v Národním parku Royal Manas, rezervaci Namgyal, rezervaci Phipsoo a v lesních rezervacích jako je Khaling, Dungsum a Mochu. V minulosti sloni sezóně migrovali z Bhútánu na pastviny Indie během vlhkých letních měsíců (od května do října). Od listopadu se vraceli zpět na svá zimní území v Bhútánu. Nyní jsou tyto migrace omezeny důsledkem ztráty jejich stanovišť na indické straně a fragmentace území v Bhútánu.

V Bangladéši byl tento druh velmi rozšířen, ale dnes je z velké části omezen na území, která jsou méně přístupná lidem, jako jsou zejména Chittagong a Chittagongská pahorkatina na jihovýchodě. Kromě toho některá zvířata pravidelně navštěvují oblast New Samanbag v okrese Maulvibazar na severovýchodě země. Přicházejí ze sousedních indických států Tripura, Méghálaj a Ásám.

Výskyt slonů indických v Barmě je sice velmi rozšířený, ale vysoce fragmentovaný. Mezi pět hlavních oblastí výskytu slonů patří: the Northern Hill Ranges, the Western Hill Ranges, Pegu Yoma (v centrální Barmě), Tenasserim Yoma (na jihu, sousedící s Thajskem), a Shan State nebo východní Yoma.

V Thajsku se druh vyskytuje především v horách podél hranice s Barmou a dále v menších fragmentovaných populacích na jižním poloostrově (v několika lesních komplexech na jižní hranici s Malajsií), na severovýchodě (v lesích Dong Phraya Yen-Khao Yai, včetně Národního parku Khao Yai a Phu Khieo-Nam Nao) a na východě (v lesních rezervacích Khao Ang Runai, Khao Soi Dao, Národním parku Khao Khitchakut a Národním parku Khao Cha Mao).

V Kambodži se sloni primárně nachází v horách na jihozápadě a v provinciích Mondulkiri a Ratanakiri. Nedávné průzkumy v Keo Sema District ukázaly, že v této oblasti stále ještě zůstává významný počet slonů. Na ostatním území Kambodži však slon indický přetrvává pouze v malých roztroušených populacích.

V Laoské lidově demokratické republice zůstávají sloni široce, ale velice nepravidelně rozmístěni v zalesněných oblastech jak v horách, tak i v nížinách. Nachází se zde dvě důležité a snad životaschopné populace, první je v provincii Xaignaboli západně od Mekongu a druhá na území Nakai Plateau. Další potencionálně důležitá populace obývá Phou Phanang a Phou Khao Khoay v provincii Vientiane, Phou Xang He v provincii Savannakhet, Dong Ampham a Dong Khanthung, včetně Xe Pian blízko kambodžských hranic a Nam Et, Nam Xam, Phou Dendin, a Nam Ha na severu, blízko vietnamských a čínských hranic.

Ve Vietnamu přetrvává pouze malá populace slona indického. V severní části země již nezbyvají žádní sloni, kromě občasných migrací do Son La z Laosu. V centrální a jižní části země zůstávají malé izolované populace v provinciích Dak Lak, Nghe An, Quang Nam, Dong Nai, a Ha Tinh.

V Číně byl slon indický kdysi široce rozšířen přes velkou část jihu, včetně provincií Fujiang, Guangdong a Guangxi. Druh byl vyhuben v jižní Fujiang a severní Guangdong během 12. století, ale důkazy svědčí o tom, že přetrvával v Guanxi až do 17. století. Vše, co z této kdysi široce rozšířené sloní populace v Číně zbývá, je na území Yunnan, kde druh přežívá ve třech prefekturách: Xishuangbanna, Simao a Lincang.

Na Malajském poloostrově je druh stále široce rozšířen ve vnitrozemí v následujících státech: Pahang (kde je pravděpodobně největší populace), Perak, Johor, Kelantan, Terengganu, Kedah a Negeri Sembilan (kde zůstává pouze pár jedinců).

Na Borneu se sloni vyskytují pouze v nížinách v severovýchodní části ostrova v Malajském státu Sabah a přilehlých částech Kalimantanu. Na území státu Sabah je to zejména v následujících oblastech: Kinabatangan, Sandakan, Beluran, Lahad Datu, Tawau a Pensiangan. V Kalimantanu už sloni žijí pouze v okolí horního toku Sembakung v okrese Tindung. Původ slonů na Borneu zůstává nejasný a je předmětem debat. Stojí proti sobě dvě tvrzení, z nichž první předpokládá, že druh není původní, ale pochází pouze z importovaných slonů z lidské péče. Druhé tvrzení s prvním souhlasí pouze z části, kromě slonů pocházejících z lidské péče předpokládá také výskyt jedinců, kteří se na Borneu objevili pravděpodobně

v období pleistocénu a po oddělení ostrova na něm zůstali izolováni. Toto tvrzení je podpořeno genetickými analýzami, které potvrzují genetickou odlišnost některých jedinců žijících na tomto ostrově a slonů dovezených z lidské péče.

Na Sumatře byli kdysi sloni rozšířeni, dnes ale přežívají pouze ve vysoce fragmentovaných populacích. V polovině roku 1980 bylo známo 44 oddělených populací, dvanáct z nich v provincii Lampung a ostatní v některé z osmi dalších sumaterských provincií. Nicméně do roku 2003 přežily pouze tři z dvanácti populací v provincii Lampung. Dalším populacím, které žijí na tomto ostrově, hrozí ztráta přirozeného prostředí, pytláctví a konflikty s lidmi. I přesto přese všechno se na ostrově nacházejí některé z nejvýznamnějších populací slona indického mimo Indii. Kriticky důležitou oblastí pro ochranu slona indického je Národní park Bukit Barisan Selatan. Nyní je zásadní výzvou chránit tyto populace od dalších ztrát stanoviště a pytláctví (Choudhury et. al., 2008).

3.4 VÝŽIVA SLONŮ VE VOLNÉ PŘÍRODĚ

Stravovací návyky největších suchozemských savců přirozeně přitahují mnoho pozornosti, už jen pro obrovskou kvantitu a různorodost rostlin, které konzumují i kvůli dopadu na životní prostředí. Jak v Africe, tak v Asii bylo provedeno mnoho studií o způsobech přijímání potravy slonů. Vzhledem k různorodosti životního prostředí, ve kterém se sloni nalézají na obou kontinentech, můžeme přirozeně očekávat značnou různorodost jednotlivých druhů a částí rostlin, které konzumují (Sukumar, 2003).

Chování zvířat související s přijímáním potravy je v zásadě vysvětlitelné jejich anatomickou a fyziologickou adaptací, jako produktu jejich historického vývoje. Výběr potravy pro slony jako býložravce vždy záleží na tom, co je momentálně k dispozici. Teoreticky ideální stravy proto nemůže být nikdy dosaženo, s výjimkou velmi omezených regionů, kde je ideální různorodost a množství rostlin k dispozici (Sukumar, 2003).

Obrovitost sloniho těla vyžaduje neméně obrovský příjem potravy. Slon je schopen naráz vypít přes 100 litrů vody, velký samec afrického slona vypije denně přes 220 litrů vody. Průměrná spotřeba trávy, listí a větví, které jsou v přírodě výlučnou potravou slonů, kolísá od 300 do 450 kg. Přes obrovitost zažívacích orgánů sloni potravu velmi špatně zpracovávají,

tráví zhruba jen 40 - 44 % tedy více než polovina potravy opouští tělo bez užitku. Zhruba 18 - 20 hodin denně se proto musí věnovat přijímání potravy (Veselovský, 1977).

(McKay, 1973) uvádí, že při stravování používá slon primárně chobot, zvláště jeho koncovou část. Tento unikátní orgán, umožňuje slonovi jak jemně otrhávat malé části květenství rostliny *Mimosa pudica*, tak ulomit větev velkého stromu akácie (Sukumar, 2003). Obvykle také používá v různé míře nohy a tlamu na zmenšení potravy na vhodnou velikost. Zajímavým rysem stravovacího chování rodu *Elephas* je použití předních nohou k držení větví, ze kterých chobotem ulamují menší části (McKay, 1973). Podle (Sikese, 1971) se tento rys neobjevuje u rodu *Loxodonta*, který na manipulaci s velkými větvemi používá spíše kly spolu s chobotem.

V literatuře nacházíme mnoho údajů o druzích a počtu rostlin, konzumovaných populací slonů v různých prostředích. Tato prostředí můžeme v zásadě rozdělit na suchá, jako jsou savany a lesnaté oblasti a na mokrá stanoviště, jako jsou deštné lesy (Sukumar, 2003).

McKay, který studovat slony na Srí Lance (Cejlon) napsal v roce 1973, že strava v suchém trnitém lese a na pastvinách se sestává nejméně z 88 druhů rostlin, včetně stromů, keřů, lián a bylin. (Sukumar, 2003) pozoroval jihoindické slony během let 1981 - 1983 v listnatých a trnitých lesích a jeho pozorování ukázalo, že sloni konzumují nejméně 112 druhů rostlin, přičemž většina stravy se sestává z asi 25 druhů náležejících k 5 botanickým skupinám (trávy, ostřice, palmy, lusky a ovocné keře a stromy).

Stravovací návyky a preference slonů indických byly studovány také v Rajaji Parku, kde v letech 1999 - 2006. V rámci této studie bylo zjištěno, že ačkoliv sloni konzumovali mnoho různých rostlinných druhů, jejich strava se sestávala převážně z 50 rostlinných druhů, které jsou pro ně dostupné v průběhu celého roku. Dále bylo zjištěno, že spotřeba stromových druhů (74 %) byla vyšší v porovnání s travami (14 %) a keři (8 %), a byl potvrzen předpoklad, že složení jejich potravy je závislé na dostupnosti sezonní potravy během roku a během jejich migrace (Joshi a Singh, 2008).

(Sukumar, 2003) uvádí, že potrava slonů zahrnuje krátké a dlouhé trávy, vodní rostliny, listy a větve různých keřů, stromů a lián, ovoce a kůru, kořeny a dřeň baobabů a banánovníků.

Slon je velmi všestranný, co se týká konzumace různých částí rostlin. Konzumuje nejen stébla trav, ale vytrhává také celé trsy, které požírá i s kořeny, které zbavuje hlíny oklepáním o přední nohy, nebo dokonce omytím ve vodě. Z bambusových trsů obvykle bere jejich konečné výhonky s listy, ale může je po rozdělení konzumovat i celé. Malé bylinné stromy

jsou slony konzumovány také v celku. Z keřů a stromů obvykle sbírá listy, tyto rostliny mu však mohou poskytnout i další zdroj výživy a tím je ovoce a kůra. Všechny tyto tři složky potravy jsou konzumovány například z akácií, které nedokážou slony odradit ani svými dlouhými trny. Ačkoliv sloni preferují čerstvé listy stromů a keřů, v období suchých měsíců nepohrdnou ani suchými větvemi. Z ovocných stromů a keřů sloni konzumují pouze kůru, listy jen výjimečně. Malé palmy sloni často vytrhnou a sežerou i s kořeny. Z vyšších palm vytrhávají jen jejich růstovou střední část, ale tím často zahubí celou rostlinu (Sukumar, 2003).

Výskyt ovoce v jejich potravě je pouze sezonní. Menší druhy ovoce sloni požívají v celku, zatímco větší jako jsou plody chlebovníku, nejdříve rozšlápou nohou (Sukumar, 2003). (Veselovský, 1977) ve své knize píše, že sloni mají velmi jemnou chuť a dovedou být i labužníky. Sám pozoroval v Indii divoké slony, kteří navštěvovali pomerančové i banánové plantáže a s oblibou pustošili zelinářské zahrady. Vybírali si sladké melouny a okurky, ale pálivé papriky zašlapovali.

Kmeny takových stromů jako je baobab a banánovník sloni narušují tak, aby se dostali k jeho měkké dřevu. Slon může být také velmi vybíravý. Tráví například dlouhé období sbíráním maličkých kvítků oblíbených rostlin, jako je *Mimosa*. V různorodosti rostlinných typů a konzumovaných částí rostlin nemá slon mezi býložravci sobě rovného (Sukumar, 2003).

3.5 REPRODUKCE SLONŮ

Sloni jsou jako 95 % všech savců polygamní (jedinec jednoho pohlaví se páří s větším množstvím jedinců druhého pohlaví). Stupeň dimorfismu (jev, při kterém se liší samec od samice svým vzhledem) mezi samci a samicemi je dobrým indikátorem stupně polygynie (páření jednoho samce s více samicemi) u druhu. U slonů afrických plně dorostlý samec váží dvakrát více než plně dorostlá samice a to ho dělá jedním z nejvíce dimorfních ze všech savců (Sukumar, 2003).

3.5.1 Reprodukční chování u samic

Sloní samice dosahují pohlavní dospělosti ve věku 9 - 22 let. Cyklus říje trvá 12 až 18 týdnů. Folikulární fáze s nízkou sekrecí progesteronu a dvěma ostrými vrcholy luteinizačního hormonu trvá 4 - 6 týdnů a luteální fáze s vysokou sekrecí progesteronu trvá 8 - 14 týdnů, s pouze 2 - 10 dny v říji, kdy může slonice zabřeznout. Protože období sexuální vnímavosti je velmi krátké, stává se pro samice důležité zaujmout a zajistit si páření s výše postavenými samci a pro samce je důležité nalézt samici v říji. Samice mohou signalizovat jejich říji zvukově, chemicky i vizuálními signály (Vidya a Sukumar, 2005a).

Detailní chování samic v říji bylo popsáno u slonů afrických v Národním parku v Amboseli v Keni. Jedním typem chování je tzv. estrous walk, kdy samice v říji, v odpovědi na blížící se samce, rychle odchází od své skupiny s hlavou vztyčenou, udělá oblouk a vrátí se zpět ke své skupině. Dále bylo u samic zaznamenáno tzv. pronásledování, při kterém slonice běží širokým obloukem okolo své skupiny a je pronásledována jedním nebo více samci. Může se i zastavit, když se samci podaří se jí dotknout. Samice také může po krátkou dobu udržovat fyzickou blízkost se samcem. Samec zahání ostatní samce, kteří se k nim přiblíží (Sukumar, 2003). Vizuálním signálem, ale také pachovým může být i chování, při kterém samice před ovulací plácají koncem ocasu proti urogenitálnímu oblouku a pak jej drží několik chvil nahoře (Vidya a Sukumar, 2005a).

3.5.2 Reprodukční chování u samců

Podobně jako u samic věk puberty i sexuální dospělost u samců se může lišit napříč populací v závislosti na faktorech prostředí. Nástup puberty u samců se může objevit kdykoliv mezi 8. a 15. rokem věku, zatímco sexuální dospělost nastává po dalších 2 - 3 letech (Sukumar, 2003). Samci postupně opouštějí svou rodinu a přibližně ve 14 letech začínají utvářet volné vztahy s ostatními dospělými samci. Ačkoliv samci jsou fyziologicky schopni reprodukce od 14 až 17 let, tito mladí samci váží méně než polovinu váhy 50letého samce a nejsou schopni úspěšně soupeřit se staršími samci v přístupu k samicím. Svárlivá dominance má úzkou vazbu na velikost těla, a proto starší samci většinou vítězí nad mladšími v soubojích. Vzhledem k tomu, že trvá mnoho let, než se samec stane větším než většina jeho soupeřů, pokračující růst a dlouhověkost se objevují jako zásadní faktory v určení životního reprodukčního úspěchu u samců (Poole, 1989).

3.5.2.1 Období musthu

Musth, který byl dříve přirovnáván k říji kopytníků, odkazuje na soubor viditelných fyzických znaků a charakteristik chování, objevujících se periodicky u dospělých samců. Nejzřetelnějšími projevy u slonů obou druhů jsou prudký nárůst agresivního chování, hojná sekrece a rozšíření spánkových žláz a časté vypouštění moči (Poole et al., 1984).

Chování během musthu bylo již dobře zdokumentováno. Samci začínají zakoušet musth průměrně v 29 letech a s věkem vzrůstá jeho délka. U mladých samců musth obvykle trvá jen několik dní nebo týdnů, zatímco u starších samců to obvykle bývá několik měsíců bez přerušení. Kromě toho, u mladých samců probíhá musth v nepravidelných intervalech a až s postupem času se ustálí přibližně na roční výskyt (Poole, 1989).

Musth také ovlivňuje asociační vzory a sexuální chování u obou pohlaví. Samci v musthu se pohybují po větším území než jiní samci, tráví více času se skupinami samic nebo sami a méně času tráví s ostatními samci. Ukazuje se, že samice preferují starší samce v musthu jako partnery a udržují se v jejich fyzické blízkosti, když jsou v říji. Samci v musthu se řadí nad větší jindy nadřazené samce. Při setkání s jiným samcem, který je také v musthu dochází k soubojům (Poole, 1989). Samci v musthu mají také větší úspěch při páření než jiní samci. Samci, kteří nejsou v musthu se sice také mohou úspěšně pářit, nicméně, většina pozorovaných páření je u samců v musthu ve věku více než 35 let (Hollister-Smith et al., 2007).

Na musth by se však nemělo nazírat jako na fenomén, který přichází náhle u sloních samců v určitém věku. Po dosažení sexuální dospělosti nastává postupné budování frekvence, trvání a intenzity musthu u individuálních samců v závislosti na několika faktorech, z nichž tělesné faktory mohou být ty nejdůležitější (Sukumar, 2003).

U samců během musthu byly také pozorovány určité typy chování. Jedním z nich je typická chůze, při které samec chodí s vysoko vztyčenou hlavou a roztaženými ušima. To ve spojení s kývavým pohybem hlavy a klů má vykreslit impozantní obraz samce v musthu vůči jeho soupeřům. U samců v Amboseli bylo také pozorováno chování, při kterém slon poklekl na kolena a začal rýt kly v zemi, vyhazujíc přitom hromady bláta a trávy. Toto chování se objevovalo během období bojů mezi samci v musthu a obdobné chování bylo také pozorováno u samců slona indického. Sloní samci také v období musthu častěji značkují okolí, otíráním spánkových žláz o stromy. Slon africký také využívá své uši k odvanutí pachu

musthové sekrece směrem k dalším slonům. Pohybuje při tom vždy pouze jedním uchem, přičemž vnitřní a horní část ucha je náhle vztyčena dopředu a následuje pohyb jeho vnější a spodní částí. Sloní samci také vydávají specifické zvuky tzv. **musth rumble** a často zanechávají močové stopy. Agresivní postoj s hlavou vysoko vztyčenou nebo značkování stromů spánkovými žlázami může odrazovat ostatní velké samce, zatímco zanechávání močové stopy (se zvláštními pachovými prvky) nebo tzv. **musth rumble** může přivábit pozornost samic (Sukumar, 2003).

3.5.2.2 Mlád'ata

Sloní mládě se rodí po 22 měsíční březosti s průměrnou váhou 120 kg u samců, tedy o 20 - 30 kg méně než je průměrná váha u samic (Poole, 1996). Již během několika minut po porodu se dokáže postavit. Kromě toho brzy začne chodit a následovat svoji matku a jiné slony ve skupině. Koordinace jeho končetin je však stále nedokonalá, proto potřebuje podporu své matky, která mu při chůzi pomáhá chobotem a předními končetinami (Sukumar, 2003). První tři měsíce života je mládě závislé na mléce od matky (Poole, 1996). Během 3 - 6 měsíce věku, mládě začíná přijímat i různé rostliny, i když je stále ve stejné míře kojeno matkou, což naznačuje, že ke svému růstu potřebuje oba zdroje výživy (Sukumar, 2003). Většina mlád'at je kojena do narození dalšího potomka, avšak mohou být i mlád'ata odstavená dříve nebo naopak mohou být kojena i po narození dalšího mláděte. Není tedy neobvyklé, že mladí sloni do 8. roku mohou být stále ještě kojeni matkou (Poole, 1996). Během čtvrtého měsíce života mládě začíná využívat chobot pro sání a přesun vody do tlamy. Sbírá zem a trávu a hází si ji na záda a umí také chobotem uchopit větev a zlomit ji. Během devátého měsíce mlád'ata pozorovaná v Národním parku v Amboseli trávila 40 % času krmením, s pouze malým poměrem kojení. Při dosažení jednoho roku má mládě vyvinuté všechny základní dovednosti, ačkoliv je stále ještě závislé na své matce kvůli výživě a obraně před predátory ještě nejméně po další rok (Sukumar, 2003).

Slonice za svůj život porodí přibližně jen 7 - 8 mlád'at. Podle statistik se z volné přírody dožije dospělosti zhruba 50 %, tedy 4 mlád'ata. Pomalé sloní rozmnožování je příčinou, proč lovem zdevastovaná populace trvá desetiletí, než se opět v příznivých podmínkách zotaví (Veselovský, 1977).

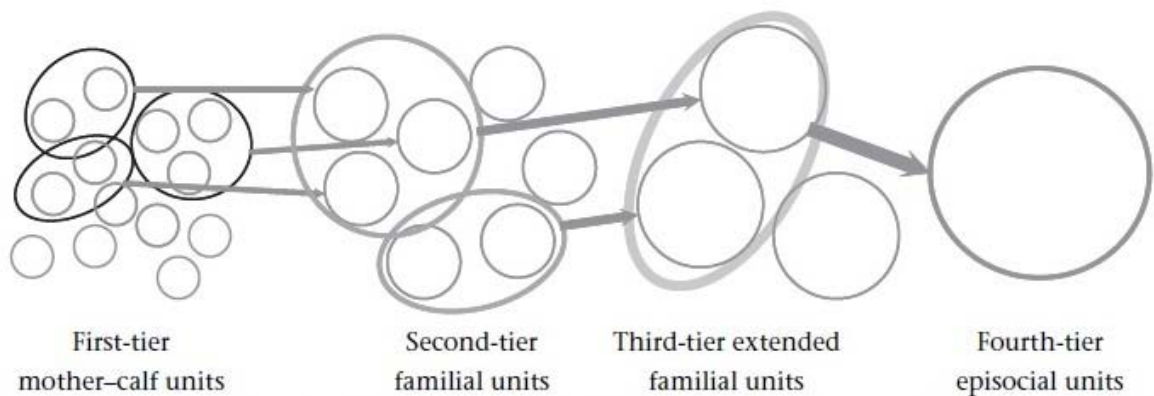
3.6 SOCIÁLNÍ ORGANIZACE SLONŮ

3.6.1 Sociální organizace slona afrického *Loxodonta africana*

Sociální struktura slona afrického je založena na složité a proměnlivé fission-fusion společnosti. Což znamená, že tato sociální struktura je velmi pružná, pravidelně se štěpí a spojuje. Matka a její mláďata tvoří dohromady základní jednotku. Spojením dvou až tří takových jednotek vzniká rodina, která je vedena jednou samicí. Tato samice, nazývaná také jako vedoucí, je obecně nejstarší z rodiny a její zkušenosti ovlivňují celou skupinu. Význam této vedoucí samice se ukázal při odstřelu slonů v populaci Luangwa Valley v Zambii, během kterého došlo k dezorientaci sloní rodiny, pokud byla vedoucí samice zabita jako první (Vidya a Sukumar, 2005a).

Rodiny tvoří převážně spřízněné samice, matky, sestry, tety, jejich mláďata a nedospělí samci. Někdy však jsou ve stádě i zcela nepříbuzní jedinci. Celkově je společenská struktura sloních společenství velmi dynamická, zvířata přicházejí a odcházejí celkem volně, ovšem samice s mláďaty zdaleka nejsou tak nezávislé a zůstávají většinou ve své společenské jednotce (Boysenová, 2009). Spojením více rodin, většinou příbuzných, dohromady vzniká tzv. kinship group (nebo také bond group) tedy skupina příbuzných rodin (Silva a Wittemyer, 2012; Vidya a Sukumar, 2005a; 2005b). Tuto skupinu bychom mohli definovat jako dvě a více rodin, které tráví 35 – 70 % času dohromady (Fernando a Lande, 2000). Ve zvláštních případech, například když je málo potravy, se tyto skupiny mohou sdružovat do tzv. klanů (McComb et al., 2000; Vidya a Sukumar, 2005a). Klan se tak může skládat až z několika set slonů (Vidya a Sukumar, 2005a).

Tato sociální struktura se zdá být poměrně stabilní, ačkoliv při dlouhodobém pozorování docházelo mezi jednotlivci ke střídání rodin, příbuzných skupin a klanů (Vidya a Sukumar, 2005a).



Obrázek č. 1: Hierarchická sociální strukturu slonů je charakterizována dvěma nebo více pravidelně se sdružujícími jednotkami tvořenými matkou s mláďaty (stupeň 1), spojením více takových jednotek vzniká rodina (stupeň 2), která naopak při spojení s dalšími rodinami tvoří skupinu příbuzných rodin (stupeň 3), několik takových rodin může dále tvořit ještě klany a tvoří se tak čtvrtý poslední stupeň (zdroj: Wittemyer a Getz, 2007).

3.6.2 Sociální organizace slona indického *Elephas maximus*

Na rozdíl od slona afrického, u kterého byla dlouhodobě pozorována nejméně jedna populace, sociální organizace slona indického je prostudována velice málo (Vidya a Sukumar, 2005a). Zatímco dříve se předpokládalo, že chování slona indického je v podstatě stejné jako u slona afrického, nezávislá studia oblastí v Indii a na Srí Lance ukazují, že dospělé samice se sdružují pouze s mateřskými příbuznými a také tvoří menší skupiny než slon africký. Nedávná studia naznačují, že tento druh tvoří velmi volné asociace s ostatními. Což naznačuje nestabilní sociální vztahy. Studie slonů v Národních parcích Uda Walawe a Yala v jižní Srí Lance odhalila, že skupina příbuzných jedinců se dohromady sdružuje pouze z 18 – 20 % času. To vede k závěru, že jedinci z rozdílných mateřských linií se pravděpodobně nesdružují vůbec (Silva et al., 2011).

3.6.3 Samčí skupiny

Jako u celé řady dalších dimorfních savců, dospělí samci a samice slonů žijí ve velice rozdílných společenstvích. Dospívající slon africký, ve věku 9 - 18 let, opouští svou rodinu během postupného procesu, který může trvat až čtyři roky. Dospělí samci jsou ve velké míře samotáři, ale mohou se také sdružovat se samičimi skupinami nebo s dalšími samci, to závisí především na jejich věku a sexuálním stavu. Dospívající slon indický také opouští svou rodinu a to ve věku 10 - 15 let, není ovšem jasné, zdali odchází z rodné oblasti, nebo zda zůstává a podstupuje dlouhé vzdálenosti pouze kvůli páření (Vidya a Sukumar, 2005a).

3.6.4 Domovský okrsek (tzv. home-range)

Zvířata se přesouvají za potravou kvůli hledání svých druhů, vyhnutí se predátorům, ale i jedincům svého druhu, které by je mohli nějakým způsobem ohrozit. Od narození si zvíře stanovuje tzv. domovský okrsek prostřednictvím svého pohybu. U prepubertálních jedinců je tato oblast stanovená pohybem vedoucí samice. Samci, kteří odcházejí od své rodiny, si vytvářejí vlastní domovský okrsek. Tato oblast se také může během života slona rozšiřovat, jak díky vlastnímu pohybu, tak prostřednictvím sociálního kontaktu se sousedními skupinami (Sukumar, 2003).

Mezi domovskými okrsky jednotlivých samců a rodin můžeme najít obrovské rozdíly ve velikosti od 15 do přibližně 11 000 km². Avšak jen málo studií zaznamenalo domovský okrsek menší než 100 km² a to pravděpodobně bylo způsobené nedostatkem dat. Například v Krugerově Národním parku v jižní Africe se domovský okrsek dospělých samic pohybuje mezi 86 – 2 776 km², přičemž 880 km² je nejčastější. V severní Botswaně velikost domovského okrsku dosahuje průměrně velikosti přes 1 000 km², pohybující se mezi 447 – 3 309 km² a některé skupiny cestují více než 200 km při hledání vody v období sucha. V polosuchých savanách oblasti Samburu - Laikipia v Keni, se velikost sloního okrsku pohybuje mezi 102 – 5 527 km², zatímco ve více suché Namibii, se velikost okrsku může pohybovat od 2 136 do 10 738 km².

Domovský okrsek slona indického kolísá mezi 34 - 800 km² u samic a 200 - 235 km² u samců, některé z nich však pokrývají i tisíce km². U nejlépe prostudované populace v severozápadní Namibii sloni přežívají sezónní nedostatek vody a potravy přesunem přes obrovské oblasti o vzdálenosti až 12 600 km² (Poole a Granli, 2008).

3.7 DOROZUMÍVÁNÍ SLONŮ

3.7.1 Způsoby komunikace

Studium komunikace leží v samotném centru studia chování zvířat. Zahrnuje zejména komunikaci zrakovou, čichovou a komunikaci prostřednictvím zvuku. U některých druhů zvířat se ale může vyskytovat i jiný specifický způsob komunikace, jako je například komunikace taktilní neboli hmatová a také získávání informací pomocí vnímání elektrických polí (Sukumar, 2003).

Jak (Sukumar, 2003) uvádí, v minulosti proběhlo mnoho diskuzí o tom, jak definovat pojem komunikace. Většina autorů se shodla na tom, že komunikace zahrnuje obdržení informace prostřednictvím signálu od vysílajícího k přijímanému a použití této informace přijímajícím při rozhodování, jak odpovědět.

Vzájemné interakce uvnitř sloních skupin a mezi nimi jsou zprostředkované zrakem, hmatem, čichem a zvukem (Vidya a Sukumar, 2005a).

3.7.1.1 Zraková komunikace

Většina pozorovatelů se shoduje na tom, že sloni mají relativně špatný zrak. Slon pravděpodobně vidí svět v odstínech šedé při ostrém světle a může mít velice omezené barevné vidění při světle tlumeném. Získávají proto velmi málo informací o prostředí zrakem s výjimkou dohledu na velmi krátké vzdálenosti (Sukumar, 2003).

Nicméně, (Vidya a Sukumar, 2005a) uvádí, že sloni obou druhů vykazují působivý rozsah vizuálních postojů sestávajících se z různých kombinací postavení hlavy, uší, očí, chobotu, ocasu, těla a nohou. V sociálním kontextu jsou tyto postoje využívány během hry, útoku, ústupu a pravděpodobně i během pozdravu.

Od začátku 90. let, vědci zabývající se studiem slonů afrických zaznamenali bohatý slovník řeči těla slonů. Některé vzkazy se zdají být určené členům rodiny, jiné jedincům mimo skupinu a další pro jedince jiných druhů - zahrnujících i člověka (Downer, 2011).

V roce 2004 začali vědci sdílet a vzájemně porovnávat získaná data z této oblasti. Protože každý měl pro různé pozorované postoje vlastní názvy, prvním krokem bylo dohodnout se na jednotných termínech. Následně byla data sepsána do jednotné databáze, která je v současné době dostupná online (Downer, 2011).

Tato databáze představuje dohromady 205 různých postojů rozříděných do 30 rozdílných kategorií. Nachází se zde například postoje sloužící k uklidnění nebo k výzvě ke hře. Dále zahrnuje postoje sloužící ke spojení druhů ve stádě a ty, které vymezují osobní prostor. Vědci odkudkoliv mohou přidat své obrázky sloních postojů a využívat znalosti ostatních výzkumníků o tom, jak a kdy jsou tyto postoje používány (Downer, 2011).

3.7.1.2 Hmatová komunikace

Sloni jsou velice kontaktní zvířata, využívající hmatovou komunikaci v sociálních skupinách k projevu útěchy, náklonnosti, ale také agrese a hry (Vidya a Sukumar, 2005a).

U slonů jak v lidské péči, tak i ve volné přírodě bylo popsáno v široké škále různých kontaktů zejména využití chobotu. Bylo to například natahování se chobotem po ostatních, ovinutí choboty, vkládání špičky chobotu do tlamy jiného slona, pokládání chobotu přes záda, hlazení pomocí chobotu, nebo jen dotýkání se jiného slona. Některé z těchto kontaktů, jako je kontakt chobotu se spánkovými žlázami nebo genitáliemi, slouží očividně pouze k získávání chemických signálů, spousta dalších ale patří mezi čistě hmatové kontakty (Sukumar, 2003).

Jak (Vidya a Sukumar, 2005a) uvádí, sloní chobot je nesmírně citlivý. Průzkum pod mikroskopem odhalil, že tkáň špičky chobotu je velice bohatá na Vater-Pacciniho tělíska. Specializovaná tělíska reagující na tlak a vibrace, která hrají velkou roli při hmatové komunikaci. Díky nim je sloní chobot stejně citlivý jako například špička prstu u člověka (Downer, 2011). Konec chobotu je také pokryt vousky, odborně nazývanými vibrisy. Konec chobotu jako takový je dobře zásobovaný drobnými, vouskům podobnými strukturami (vellus vibrissae), těsně pod povrchem pokožky. Vědci právě začínají zkoumat, jak tyto vousky pomáhají detekovat signály sloužící k interpretaci informací z okolního prostředí (Downer, 2011).



Obrázek č. 2: Konec nesmírně citlivého sloního chobotu s patrnými vousky

(zdroj: Downer, 2011)

Různá pozorování slona indického zaznamenala citlivost chobotu v různých situacích jako je detekce vibrací země, jemné zvedání malých objektů a získávání informací o struktuře, velikosti a pravděpodobně i teplotě předmětu (Sukumar, 2003).

Slon se spoléhá na hmat v široké škále sociálních aktivit, a to jak přátelských tak i nepřátelských (Downer, 2011). Slon dává špičku svého chobotu do tlamy jiného slona jako formu útěchy, a na uši, tlamu, oči, ocas a tělo při zdravení rodinných členů, kteří byli po nějakou dobu odděleni. Sloni se také třou tělem při pozdravu i během hry (Vidya a Sukumar, 2005a).



Obrázek č. 3: Dva sloni indičtí se zdraví vzájemným vkládáním chobotu do tlamy druhého slona (zdroj: Downer, 2011)

Velice taktilní jsou také sloní hry. Mláďata a nedospělí jedinci do sebe navzájem různě šňouchají, přetlačují se, zápasí chobotem a tím dovolují mladým zvířatům posoudit vzájemné síly a připravit se tak na jejich budoucí role (Vidya a Sukumar, 2005a).



Obrázek č. 4: Sloní mláďata při jedné z her, která pomáhá posoudit jejich vzájemné síly
(zdroj: Downer, 2011)

To jak sloni používají dotyk, může záviset na jejich postavení v rámci celého stáda. Slon stejné úrovně bude stát blízko druhému a dotýkat se ho bokem, ale níže postavený slon se může k výše postavenému postavit pouze tak, že vystaví jen méně zranitelnou zadní část těla. Jednou z forem pozdravu u spojenců, může být také ťuknutí klů o sebe. (Downer, 2011).

Hmatová komunikace se také zdá důležitější v interakcích mezi matkou a mládětem, pravděpodobně jako prostředek získávání informací o tom, jak se mláděti vede (Vidya a Sukumar, 2005a). Mláďata používají kontakt k formování a udržení vztahů s ostatními členy rodiny. Často také tisknou nohy nebo prsa jejich matek žadoníce o mléko (Downer, 2011). Mládě může strčit svůj chobot do tlamy staršího slona, aby našlo informace o jídle. Strkání chobotu jiným slonům do tlamy se zdá být částí potvrzujícího chování v době stresu. Opírání se o jiného slona, anebo otírání se může být další formou taktilní komunikace (Sukumar, 2003).

3.7.1.3 Čichová komunikace

Sloni mají vysoce rozvinutý systém čichové komunikace. Široká škála chemických sloučenin je přenášena kůží a slizničními membránovými strukturami, zahrnujícími žlázy. Těmito chemikáliemi mohou být sekrety, exkreta, nebo filtráty. K vnímání těchto signálů, je slon obdařen citlivým čichovým aparátem pro plynné látky a vomeronasálním orgánem pro detekci kapalných sloučenin (Sukumar, 2003).

Čichový aparát

Strukturami, které pomáhají savcům cítit, jsou nosní skořepky. Slon má více těchto skořep než jakékoli jiné zvíře, dokonce i více než psi. Tyto struktury, vytvarované do záhybů jako listy v knize, se nacházejí v přední části sloní lebky a poskytují slonům celkovou čichovou plochu rovnající se malému koberečku. Tato velká plocha dává slonům schopnost cítit vodu na několik kilometrů (Downer, 2011).

Vomeronasální orgán

Slon může být často pozorován, jak se špičkou chobotu dotýká určitého místa na zemi nebo také části těla jiného slona - genitálií nebo spánkových žláz. Slon pak přiloží chobot, obsahující vzorek, na horní patro ústní dutiny, kde se nachází speciální smyslový orgán známý jako vomeronasální (Downer, 2011).



Obrázek č. 5: Přikládání chobotu ke spánkovým žlázám jiného slona

(zdroj: http://www.elephantvoices.org/images/com_vocals/gallery/174/174_image_1.jpg)



Obrázek č. 6: Samec se chobotem dotýká genitálií samice

(zdroj: <http://www.elephantvoices.org/multimedia-resources/elephantvoices-gestures-database.html?vocalsTask=vocalsDetails&catid=46&vocalsId=145>)

U slonů je vomeronasální orgán párová tubulární struktura, která je obklopena spojovacími tkáněmi a chrupavkou a částečně propojena s kostí radličnou. Tento orgán se zdá být klíčovým detektorem chemických signálů a méně těkavých tekutých substancí jako je moč. Malé vzorky substance jsou transferovány přes konec chobotu na horní patro tzv. flehmenovou reakcí. Flehmenova reakce je umožněna lemování horního rtu, usnadňujícího přenos feromonů do vomeronasálního orgánu. Odtud neuroreceptory přenášejí informaci do vyšších mozkových center pro identifikaci. Vomeronasální orgán je zvláště důležitý k řízení signálů vztahujících se k reprodukci, jako je detekce říje z moči samic samci. Tato signalizace může probíhat ze sociálních důvodů také mezi členy rodiny nebo pro podporu synchronizace estrogenních period samic (Sukumar, 2003).



Obrázek č. 7: Zkoumání moči jiného slona pomocí chobotu

(zdroj:http://www.elephantvoices.org/multimedia-resources/elephantvoices-photo-database/?g2_itemId=4015)

Výzkum čichové komunikace v Národním parku Amboseli v Keni

Experimenty z roku 2007 ukazují, že sloni mohou používat chemické podněty, aby si udrželi přehled o chybějících členech stáda. Slonice žijící v Národním parku Amboseli ukázaly větší zájem o vzorky moči v zemi, pokud moč pocházela od slonice z rodiny, která nebyla přítomna anebo od slona, který kráčel až za nimi. Méně zájmu vykazovaly o čerstvou moč slonů, kteří s nimi nebyli ve vztahu, nebo kteří kráčeli před nimi. Experiment naznačuje, že sloni jsou schopni si vést mentální záznam o tom, kdo je přítomen a kdo chybí, a kdo je před nimi a kdo za nimi. Vzorky pachu tak mohou napomáhat slonům vytvářet si chemickou mentální mapu jejich sociální sítě (Downer, 2011).

U těchto dlouho žijících druhů lze očekávat, že sociální interakce budou založeny na rozpoznání jedinců navzájem v dlouhodobém období. Již nyní jsou důkazy, že sloní mládě rozpozná svoji matku z její moči. Tato chemická paměť z doby časných vjemů může být udržována po roky nebo desetiletí. Sloní samci dokonce vykazují sníženou flehmenovu reakci na moč jejich matek několik let od odloučení. To může být i jedním z mechanismů jak zabránit inbreedingu (příbuzenskému křížení) bez ohledu na přesnou podstatu vyloučení samce z původní rodiny. Další výzkum chemické komunikace u slonů v lidské péči a rozpracování výsledků pokud možno na slony v přírodě nepochybně odkryje fascinující nové detaily o sloním společenství (Sukumar, 2003).

3.7.1.4 Hlasová komunikace

V této kapitole byly ponechány názvy zvuků v jejich originálním jazyce, aby nedošlo k jejich nepřesnému překladu a záměně.

Studium hlasové komunikace u slonů je novým a vzrušujícím polem zkoumání. Až v 80. letech 20. století vědci poprvé zjistili, že velký podíl sloní hlasové komunikace využívá frekvenci nižší než 30Hz, což je limit lidského slyšení - infrazvuk. Od této doby bylo potvrzeno, že hlasový repertoár slonů obsahuje širokou škálu infrazvukových zvuků tzv. **rumble**, které byly připojeny k již známé hlasové vokalizaci, jako jsou **trumpet** a **scream**. Základní frekvence těchto infrazvukových volání leží mezi 14-35 Hz. Tyto extrémně nízké základní frekvence dávají **rumble** neobvyklou schopnost – a to možnost být slyšet na velmi dlouhou vzdálenost (McComb, 1996).

Vývoj a fyziologie sloního nízkofrekvenčního zvuku

Převažujícím prostředím v podstatné části vývoje slonů byly lesy. Z forem sloní komunikace, které se mohly vyvinout v tomto prostředí, měly největší možný dosah čich a sluch a byly nejpravděpodobněji vysoce rozvinuty právě u těchto sociálních druhů, kterými sloni jsou. V době kdy lesy ustoupily a objevily se savany (začátek miocénu), bylo ustanoveno mnoho morfologických charakteristik. Mezi tyto morfologické charakteristiky patří i dlouhý hlasový trakt naznačující vývoj schopnosti produkovat nízkofrekvenční zvuky. Frekvence mezi 15 - 20 Hz mají vlnovou délku 17 - 23m. Zvuky s tak dlouhými vlnovými délkami téměř nebo dokonce vůbec nejsou ovlivněny překážkami, jako jsou stromy nebo jiné lesní porosty. Proto se i v savanách objevili sloni se schopností komunikace na nízkých frekvencích na dlouhé (km) vzdálenosti (Garstang, 2004).

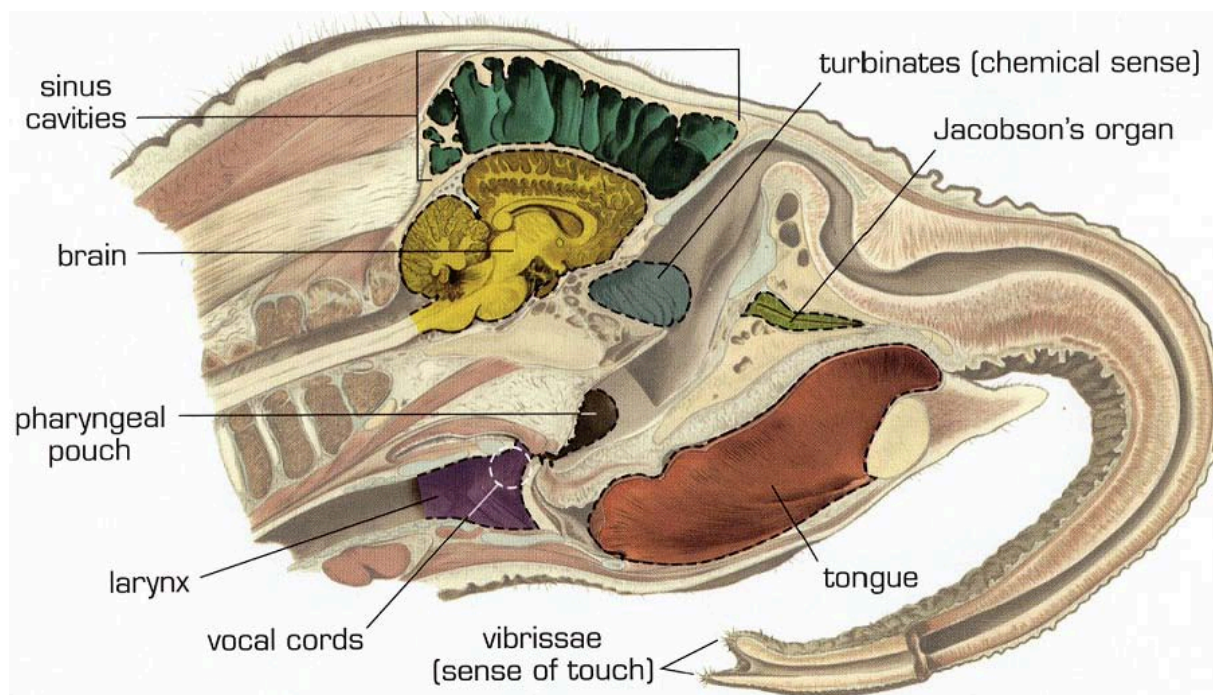
Spektrum zvuků vydávaných slony

Bylo zjištěno, že savci mohou různými způsoby modifikovat určité základní zvuky, čímž vytvářejí poměrně široký repertoár zvuků použitím relativně malého množství těch základních. Pro slony to platí také (McKay, 1973). Slon, s hlasovým rozsahem okolo 10 oktáv (o 3 oktávy více než piáno), je schopný vytvářet neuvěřitelnou škálu zvuků, které používá k předávání informací členům rodiny, nepříbuzným slonům a také dalším zvířatům. Některé z těchto zvuků spadají do rozsahu lidského sluchu, jiné jsou pro lidský sluch příliš nízké

(Downer, 2011). Slon může také vydávat zvuk přes tlamu nebo chobot, který, jak se zdá, funguje jako rezonanční komora, která mění kvalitu vydávaného zvuku (McKay, 1973).

Sloní hlasový aparát

Sloni a lidé sdílejí stejný základní hlasový aparát. Vzduch z plic putuje nahoru průdušnicí, neboli tracheou, do hrtanu což způsobuje vibraci hlasivek. Hrdlo a dutiny v lebce působí jako ozvučné komory k zesilování zvuků. Sloni však mají ještě další vybavení, které pomáhá vytvářet hlasité zvuky. Vědci se domnívají, že silnému slonímu troubení napomáhají tři aspekty sloní anatomie. Zaprvé, slon má všechno větší, od plic, které posílají porvy vzduchu na hlasivky až po masivní lebku s rozsáhlými ozvučnými komorami. Za druhé, hlasivky jsou neobvykle volné a flexibilní, což jim dovoluje pohybovat se volněji. Za třetí, sloní dva metry dlouhý chobot se chová jako roh nebo trubka, když jím proudí vzduch. Speciální vak za jazykem, nazývaný hltanový vak, pak pomáhá slonovi vytvářet nízký zvuk (Downer, 2011).



Obrázek č. 8: Struktury, které slon využívá při hlasové komunikaci (zdroj: Downer, 2011)

Rozlišení zvuků slona afrického

Vzhledem k oddělenému výzkumu hlasové komunikace u slonů afrických a slonů indických došlo k paralelnímu vytvoření samostatných kategorií sloních zvuků a jejich pojmenování.

V průkopnické práci o slonech afrických, v Národním parku Amboseli v Keni, Joyce Poole a její kolegové identifikovali deset základních typů volání (Downer, 2011). Tato volání mohou být rozdělena do dvou širokých kategorií podle způsobu, jakým je zvuk vytvářen, a to na zvuky vznikající v hrtanu a zvuky, které jsou vytvářené průchodem vzduchu přes chobot. Do první skupiny se řadí zvuky nazvané: **rumble**, **rev**, **roar** (s podtypy **noisy**, **tonal** a **mixed**), **cry**, **bark**, **grunt** a **husky cry**. Druhá skupina obsahuje zvuky nazvané: **trumpet**, **nasal-trumpet** a **snort**. Kromě těchto základních zvuků sloni často vydávají zvuky složené, které přechází z jednoho typu do druhého. Tento bohatý rozsah sloních zvuků zahrnuje: **snort-rumbles**, **roar-rumbles**, **rumble-roar-rumbles**, **cry-rumbles**, **bark-rumbles** a **trumpet-rumbles**. Sloni nejčastěji vytvářejí tyto zvuky, když jsou rozrušeni (Poole et. al., 2009).

Rozlišení zvuků slona indického

Prvním, kdo se začal zabývat hlasovou komunikací slonů indických, byl G. M. McKay, který již v 70. letech popsal deset různých typů volání rozříděných do tří kategorií.

Do první kategorie zařadil zvuky souhrnně nazývané **growl**. **Growl** je zvuk o nízké amplitudě a je využíván pro kontaktní volání na krátké vzdálenosti. Stačí ale, aby byl tento zvuk rozeznán přes chobot, a výrazně se zvýší jeho rezonanční kvalita. Tento zvuk se pak nazývá **rumble** a bývá primárně využíván při mírném vzrušení. U stejného zvuku pak může být zvýšena amplituda a bez zjevné rezonance přes chobot se vytváří další podtyp nazývaný **roar**. Tento zvuk je jako kontaktní volání na velké vzdálenosti využíván především nedospělými zvířaty, která byla oddělena od své skupiny. Posledním typem v této skupině zvuků je zvuk podobný malému motocyklu. Tento typ volání byl využíván pouze samicemi, které odpovídaly svým mládřatům.

Do druhé kategorie pak G. M. McKay zařadil zvuky souhrnně nazývané **squeak** se dvěma podtypy. Prvním je tzv. **chirping**, kdy jde o sérii krátkých zvuků, které jsou slyšitelné v široké škále různých situací. Sloni v lidské péči ho využívají například při vstupu ošetřovatele do výběhu. U volně žijících slonů je tento zvuk spojován s konfliktem mezi útekem a útokem. Při zvýšení amplitudy základního zvuku vzniká druhý podtyp tzv. **trumpet**.

Tento zvuk byl ve volné přírodě zaznamenán například při vylekání slona člověkem, nebo také při agresi mezi dvěma samci.

Do poslední kategorie McKay zařadil tzv. **snort**. Tento zvuk je vytvářen prudkým vydechováním přes chobot. Člověk může tento zvuk slyšet pouze na krátké vzdálenosti, tzn. na méně než 20 metrů. Slon, který tento zvuk vydává, jím může řídit svou skupinu, její pohyb a směr. Hlasitější typ tohoto zvuku slon vydává, je-li překvapen. Zvuk může být také zesílen udeřením chobotu o zem při výdechu. To vytvoří extrémně hlasitý zvuk, který může být slyšitelný až na jednu míli (McKay, 1973).

Výzkumy sloní hlasové komunikace

Základní způsob studia zvukové komunikace probíhá prostřednictvím přímého pozorování. Vědci tráví dlouhé hodiny v různých bunkrech nebo věžích, odkud mohou pozorovat sloní rodiny a nahrávat co jednotliví sloni před a po vokalizaci dělají. Pozorováním slonů v přírodě v kombinaci s novými technikami analýz v laboratoři vědci začínají získávat představu o tom, co sloni mohou vyjadřovat jednotlivými typy zvuků (Downer, 2011).

Studia stáda v Národním parku Amboseli v Keni ukázala, že slon africký umí využívat deset základních zvuků v různých kombinacích a v široké škále různých situací. Některé slouží k posílení vztahu mezi matkou a jejími potomky nebo mezi potomky navzájem, některé k utvrzení autority mezi vedoucí samicí a níže postavenými samicemi. Volání jsou používána také k informování stáda o příchodu neznámých slonů, k varování před predátory anebo před lidmi. Vedoucí samice také využívají volání k udržení kontaktu se stádem a k jejich svolání. Volání hraje také důležitou úlohu během setkání samce v říji se samicí připravenou k páření. Některé zvuky jsou unikátní pro samce v musthu a jiné pro bojující samce (Downer, 2011).

Nejvýznamnější výzkumy hlasové komunikace u slonů ve volné přírodě probíhaly v Národním parku Etosha v Namibii a v Národním parku Amboseli v Keni. Jeden z důležitých výzkumů hlasové komunikace slonů v lidské péči probíhal také v parku Disney's Animal Kingdom na Floridě.

Výzkum dosahu sloního volání v Národním parku Etosha v Namibii

V Národním parku Etosha v Namibii, v oblasti uzavřené návštěvníkům parku, byly provedeny experimenty s přehráváním sloních volání. Studie probíhala od srpna do listopadu roku 1987, což je druhá část sedmiměsíčního období sucha. Z 6,5 m vysoké věže s výhledem na napajedlo se podařilo nashromáždit současně vizuální a akustické nahrávky chování slonů, kteří se přicházeli napít. Sloni byli individuálně rozpoznáni podle klů a zářezů na uších. Nahraná volání byla přehrávána ze čtyř míst, ve dvou vzdálenostech a ve dvou směrech od centra napajedla: 1,2 km na sever, 1,2 km na jih, 2 km na sever a 2 km na jih. Žádné z těchto míst nebylo díky stromům od napajedla viditelné.

Pro přehrávání byla vybrána taková volání, u kterých se zdálo pravděpodobné, že vyvolají odpověď od stejného druhu na dlouhé vzdálenosti. Byla také použita široká škála jednotlivých typů volání, aby se minimalizovala možnost návyku na konkrétní volání (Langbauer et al., 1991).

Dohromady bylo provedeno 58 pokusů, přibližně polovina z nich byla zaměřena na samce a polovina na samice s mláďaty. V každé studii bylo zdokumentováno nejméně 5 minut výchozího chování před přehráváním krátké sekvence volání ze známé vzdálenosti a nejméně 5 minut chování následovaného po přehrávání.

Po dokončení práce v terénu následovalo prozkoumání pořízených audio a video nahrávek a porovnání chování slonů během stejných period bezprostředně před a po každém přehrávání.

V tomto pokusu se ukázaly jako spolehlivé ukazatele odpovědi na dané přehrávání tři typy chování, které mohly být spolehlivě kvantifikovány:

- a) Vokalizace, která byla zřetelně slyšitelná na pořízených videonahrávkách nebo jasně viditelná na spektogramu, byla zaznamenána jako náhodná událost, vyskytující se pouze v 15 případech z 58.
- b) Tzv. **freezing** - během strnutí stojí jedinec naprosto nehnutě nejméně dvě vteřiny bez jakéhokoliv pohybu nohou nebo chobotem, s ušima roztaženými a nehybnými jako by poslouchal. Toto chování se objevilo v 35 případech z 58.
- c) Pohyb směrem k reproduktoru - pozice každého slona tři minuty před přehráváním byla porovnávána s pozicí během přehrávání. Ve 42 případech z 58 došlo k pohybům směrem k reproduktoru.

Všechna pozorovaná chování se objevovala více po přehrávání než před ním, a to jak u samců, tak u samic s mláďaty, v obou vzdálenostech. Odpovědi samců a samic s mláďaty se ale často lišily. U jedinců ze samičích skupin se vyskytovalo více vokalizace než u samců. Naopak u samců odpovědi přetrvávaly déle a byl u nich zaznamenán pohyb na větší vzdálenosti než u samic.

Význam rozdílných typů volání zbývá ještě dále prozkoumat, protože tyto experimenty nebyly navrženy tak, aby rozlišovaly jednotlivá volání, ale spíše pro poskytnutí údajů o jejich slyšitelném rozsahu. Tyto výsledky podporují hypotézu, že nízkofrekvenční volání slonů funguje jako komunikace mezi slony na několikakilometrové vzdálenosti (Langbauer et al., 1991).

Výzkum rozpoznání jednotlivých typů volání v rámci sloní skupiny v Národním parku Amboseli v Keni

Dlouhodobá studie sociálního chování, populační dynamiky a ekologie sloní populace v Národním parku Amboseli v Keni začala v roce 1972 a pokračuje dodnes. Park a jeho okolí je obydleno populací přibližně 670 slonů, včetně 52 rodinných jednotek a 160 dospělých samců (Poole et al., 1988).

Park o rozloze 390 km² je pokryt rozmanitými ekosystémy zahrnujícími otevřené pastviny s řídké rozptýlenými akáciovými stromy, husté skupiny palem, permanentní a semipermanentní oblasti bažin a sezonně zaplavené dno jezera Amboseli. Všichni dospělí jedinci v populaci jsou rozpoznáváni kombinací přírodních znaků, zejména slzovými stopami, dírami a žilkami v uších a velikostí a tvarem klů (McComb et al., 2003).

Záznam nahrávání

Od 24. ledna do 11. února 1985 a od 1. února do 10. června 1986 byly v Amboseli nahrávány zvuky slonů. Celkem bylo nahráno 70 hodin záznamu ve dne a 7 hodin v noci. Vzhledem k tomu, že vítr je zdrojem nízkofrekvenčního hluku, většina denních záznamů byla pořízena brzy ráno, kdy byl vítr relativně v klidu. Protože sloni v Amboseli jsou zvyklí na vozidla, a pozorovatelé se k nim mohou přiblížit na několik málo metrů, aniž by sloni viditelně změnili své chování, mohly být nahrávky pořízeny i z velké blízkosti. Zároveň se vedly záznamy o prostředí a chování v souvislosti s voláním, identitou a aktivitami volajících slonů a vzdáleností mezi volajícími slony a mikrofony. Pro analýzu byla použita pouze ta volání, která mohla být identifikována s jistotou. (Poole et al., 1988).

Přehrávání

a) Příprava volání pro přehrávání

Všechny signály nahrané na pásku byly zesílené pro přehrávání. Volání, která nebyla nahrána neporušeně (tj. začátek volání byl useknutý), nebo volání, která obsahovala nepřírozený hluk v pozadí, musela být vyloučena. Po výběru nejlepších volání je bylo možné používat buď v jejich původní podobě, nebo je dále upravovat na jinou kazetu. Editování zahrnovalo přenos vybraného nenarušeného volání na jinou pásku, aby bylo snáze přístupné a izolované od předchozích a následných zaznamenaných signálů. Počítačem řízené editace tak mohly být použity k modifikaci struktury volání, anebo k syntéze nových verzí volání (McComb, 1996).

b) Problém habitace

Ukázalo se, že sloni při opakovaném přehrávání vykazují snižující se reakci na podněty, kterým jsou opakovaně vystavováni. Tomuto navyknutí je potřeba za každou cenu zabránit, protože je obtížně vratné. K minimalizaci šancí na návyk je potřeba:

1. Ponechat nejméně týden raději déle mezi experimenty s přehráváním zvuků dané skupině subjektů.
2. Používat krátké přehrávané signály. Je lepší nepřekročit jedno nebo dvě volání, nebo jednu sekvenci volání během doby přehrávání.
3. Nikdy nepoužívat nahrávky, které znějí nenormálně, protože by si na to sloni mohli rychle zvyknout.

Je důležité si všimnout příznaků návyku po celou dobu, a když je patrné, že určitá skupina slonů začíná ignorovat přehrávané signály, další experimenty na těchto zvířatech už nesmějí být dále prováděny (McComb, 1996).

c) Odezvy při přehrávání

Odezvy při přehrávání byly pozorovány dalekohledem a nahrávány na videokazetu nebo zaznamenávány do psaných poznámek. Pro klasifikaci reakcí subjektů bylo použito chování sledované a zaznamenané během dřívějších experimentů s přehráváním (McComb et al., 2003). Při reakci na přehrávané volání byly pozorovány zejména tři typy chování:

1. Naslouchání: Slon stojí, drží napjaté uši a naslouchá.



Obrázek č. 9: Naslouchání

(zdroj:http://www.elephantvoices.org/multimedia-resources/elephantvoices-photo-database/?g2_itemId=3768)

2. Snaha o zachycení pachu: Slon používá konec chobotu ve snížené, střední nebo vysoké pozici k zachycení pachu.



Obrázek č. 10: Zachycování pachu

(zdroj: http://www.elephantvoices.org/images/com_vocals/gallery/205/205_image_3.jpg)

3. Tzv. **streaming**: Slon produkuje sekret ze svých spánkových žláz viditelný jako tmavé vlhké místo, které nebylo viditelné před přehráváním (McComb et. al. 2003).



Obrázek č. 11: Streaming

(zdroj: http://www.elephantvoices.org/multimedia-resources/elephantvoices-gestures_database.html?vocalsTask=vocalsDetails&catid=33&vocalsId=101)

Reakce na jednotlivá volání se lišily v závislosti na tom, v jakém vztahu byl reagující slon se slonem, jehož volání bylo nahráno. Pokud byl reagující slon kategorizován jako vzácně se potkávající s volajícím slonem, docházelo buď k reakci nazvané seskupování, nebo vyhnutí se. Při seskupování se sloni shlukovali dohromady do obranné formace, takže diametr (odhadnuto podle sloních délek celé skupiny nebo podskupin) se zmenšoval. Při vyhnutí se slon změnil směr chůze plynule pryč od reproduktoru (McComb et. al. 2003).

Pokud byl reagující slon kategorizován jako patřící do rodiny nebo do skupiny příbuzných rodin, byly pozorovány dva odlišné typy chování. První z reakcí bylo kontaktní volání, kdy slon odpovídá na přehrání vlastním voláním a očekává na něj reakci. Druhou reakcí byl pohyb slona směrem k reproduktoru, při kterém často během chůze ještě očichával zem a okolní vzduch (McComb et al., 2003).

K vyšetření rozsahu, ve kterém mohou dospělé slonice rozeznat ostatní v populaci prostřednictvím kontaktního volání, byly systematicky přehrávány nahrávky kontaktního volání od členů rodiny a jejich skupin a členů rodinných jednotek, které byly více sociálně vzdáleny než členové skupin příbuzných rodin (McComb et al., 2000).

V rámci testování byly zjištěny tyto úrovně rozlišení:

a) Rozlišení na úrovni rodiny / skupiny

Subjekty reagovaly různě na přehrávané volání od jiných členů vlastní rodiny nebo členů ze skupiny příbuzných rodin oproti volání členů jiných rodinných jednotek v populaci. Kontaktní volání a přístup k reproduktorům byly výlučně spojeny s přehráváním volání členů rodiny nebo členů ze skupiny příbuzných rodin. V reakci na přehrávání tohoto volání byla větší pravděpodobnost, že slon odpoví (McComb, 1996).

b) Rozlišení mimo rodinu / skupinu

Sloni dávali výrazně odlišné odpovědi na přehrávaná volání od členů rodiny, se kterými měli vyšší asociační index než s těmi, se kterými měli asociační index nízký. Přehrávání volání od rodiny s vysokým asociačním indexem všeobecně vyústilo v pouhé naslouchání (11 ze 12). Zatímco přehrávání volání od rodin s nízkým asociačním indexem všeobecně vyústilo ve zvýšení skupinové soudružnosti, anebo k vyhýbavému chování (11 ze 12) (McComb, 1996).

Celkově lze říci, že se sloni stávali více rozrušenými v reakci na přehrávání volání rodin s nízkým asociačním indexem než při přehrávání volání rodin s vysokým asociačním indexem (McComb, 1996).

Dlouhodobé zapamatování individuálního volání

V dalším výzkumu bylo zjišťováno, zda dospělé samice mohou udržet v dlouhodobé paměti volání ostatních. Tento předpoklad byl ověřován v rámci dvou přirozených událostí.

Při první z nich dospělá samice (15 let) jejíž kontaktní volání bylo nahráváno, zemřela během studie. Při dvou příležitostech byly monitorovány odpovědi členů její rodiny na její nahrané volání, první po třech měsících (květen 1996) a druhé po 23 měsících po její smrti (leden 1998). Přehrávání její rodině vyvolalo kontaktní volání tři měsíce po její smrti a kontaktní volání a příchod k reproduktoru 23 měsíců po její smrti.

Při druhé z nich dospělá samice nečekaně opustila svoji původní rodinu (v roce 1983), aby se připojila k jiné rodině v populaci, ačkoliv tyto dvě rodinné jednotky stále udržovaly významnou úroveň kontaktů. V roce 1995 bylo přehráno volání nahrané od samice, která změnila rodinu členům její původní rodiny, a byla monitorována jejich odpověď. I toto volání přehrané její původní rodině vyvolalo kontaktní volání i dvanáct let po jejím odchodu (McComb, 1996).

Výzkumy probíhající v parku Disney's Animal Kingdom na Floridě

První výzkum probíhající v tomto parku se zabýval nejběžnějším typem zvukové komunikace slona afrického tzv. **rumble**. Cílem výzkumu bylo zjistit, zdali a kolik podtypů tohoto zvuku existuje (Soltis et al., 2005).

(Soltis et al., 2005) analyzoval 270 nahraných zvuků nazvaných **rumble** od šesti dospělých samic slona afrického, chovaných v parku Disney's Animal Kingdom na Floridě. Slonice nosily obojky propojené s mikrofony a rádiovým snímačem, které byly schopné nahrávat zvukové projevy od jednotlivých samic. Následně byla nahraná data převedena do digitální podoby. Během této studie byly zároveň shromažďovány údaje o chování a endokrinním stavu slonic, aby se mohli akustické údaje uvádět do kontextu se sociálním chováním a reprodukčním stavem.

Z výsledků je možné říci, že **rumble** u slonic chovaných v Disney's Animal Kingdom nemůže být striktně rozdělený do odlišných akustických podtypů, nicméně byla objevena rozsáhlá variace zvuků, které stupňovitě přecházejí jeden do druhého. Bylo také zjištěno, že akustické vlastnosti se lišily podle jednotlivých volajících a volání se také měnilo v závislosti na negativním emocionálním vzrušení (Soltis et al., 2005).

Tyto výsledky, odvozené od malé skupinky slonů v lidské péči, však nemohou být vztahovány na tento druh jako na celek. Sociální a ekologické zkušenosti této skupiny jsou limitované v porovnání s vrozenými zkušenostmi divokých slonů. Divoce žijící sloni mohou využívat akusticky odlišné podtypy **rumble** v případech, se kterými se sloni v zajetí neseťkávají (Soltis et al., 2005).

Je tedy na dalších podobných pracích, aby pomohly objasnit na větších divoce žijících skupinách slonů, zda se jednotlivé variace tohoto zvuku od sebe navzájem liší, nebo zdali tvoří jednotnou stupňovitou škálu (Soltis et al., 2005).

Další z výzkumů probíhající v parku Disney's Animal Kingdom monitoroval využití nízkofrekvenčního volání v rámci reprodukční strategie sloních samic. Bylo zjištěno, že volání, oznamující plodnost samic, nastává pravděpodobně v období, kdy jsou samice vzdáleny od samců a slouží k upoutání jejich pozornosti.

Využití nízkofrekvenční vokalizace s ohledem na odlišné fáze říjového cyklu u slona afrického zkoumala K. M. Leong a její kolegové. V rámci výzkumu také prováděli monitoring vokalizace, chování a hormonálního stavu slonic. Výzkum probíhal se šesti samicemi a jedním samcem.

Tato studie ukázala, že pro ovulační fázi nebyly rozlišeny žádné typické hlasové projevy. Nicméně celková míra nízkofrekvenčního volání stejně tak jako míra jedné zvukově odlišné vokalizace se měnila podle říjového cyklu, s nejvyšší mírou volání při první fázi růstu folikulu. Zjištěná míra hlasových projevů tak nebyla omezena jen na chování v říji, ale vyskytovala se mnohem dříve než u většiny jiných druhů, které tuto reprodukční strategii využívají. Míru vokalizace také ovlivňuje jak složení skupiny tak samotní jedinci. Zjištěné hlasové projevy tedy nemusí být spolehlivými signály pro aktuální plodnost. Nicméně tato vokalizace zpravidla narůstá ještě před říjí, aby upoutala samce, a tím usnadňuje jak kompetici mezi samci tak výběr samic. Samci přicházející do stáda už mohou přejít na jiné spolehlivější strategie (chemické a vizuální) pro určení ovulace samic (Leong et. al., 2003).

3.7.1.5 Seizmické vlny jako způsob komunikace

Vibrace je starobylým způsobem komunikace, jedním z nejraněji vyvinutých způsobů ve zvířecí říši. Je využívána pozoruhodným počtem zvířat od hadů a škorpiónů až po velká zvířata jakými jsou sloni (Downer, 2011). Zvířata využívají seizmické signály v mnoha jejich činnostech, jako je páření, hledání potravy, varování, nebo například ke skupinové soudržnosti. Ačkoliv je tento způsob komunikace velmi významný a je poměrně dobře zdokumentován u malých zvířat, u velkých savců byl poměrně dlouho ignorován (O'Connell – Rodwell et. al., 2001).

Vytváření seizmických signálů

Mezi metody vytváření seizmických vln patří: 1) úder, který vyvolává zemskou odezvu a vytváří vlny v reakci na přímý kontakt, 2) hlasové projevy, vytvářející vlny, které při kontaktu se zemí vytváří její vibraci. Vibrace signalizují energii, která nejvíce závisí na hmotě a dostupné svalové síle toho, kdo signál vytváří (O'Connell – Rodwell et. al., 2001).

Velcí suchozemští savci mají tedy pochopitelně větší dopad na seizmické prostředí než bezobratlí a malí savci. Údery chobotem, pozorované u slona indického, vytváří rostoucí zvuk, slyšitelný na velkou vzdálenost. Zdá se, že tento zvuk je vytvářen náhlým úderem sloupce vzduchu, který je prudce vydechnut chobotem. Samice používá svůj chobot k bubnování, zejména po narození mláděte, jako výstrahu vetřelci v situaci, kdy se ke stádu snaží připojit sloni v musthu (O'Connell – Rodwell et. al., 2001).

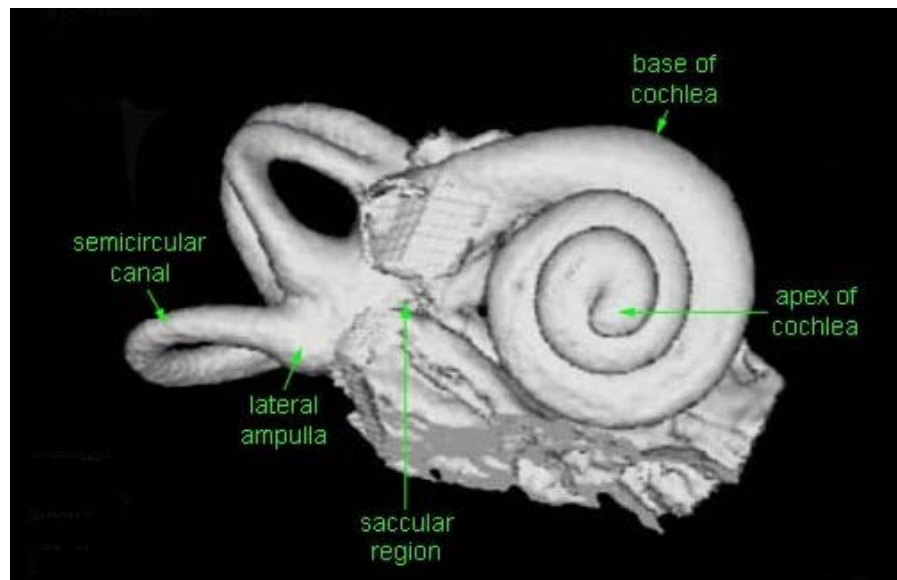
Přijímání seizmických signálů

Sloni dokážou přijímat seizmické signály dvěma způsoby. První způsob příjmu signálu je prostřednictvím kostí. Slon stojící na špičce, přenáší seizmickou vibraci od kostí nohy až do vnitřního ucha. Druhý způsob je příjem signálu prostřednictvím měkkého chodidla. Tlusté břicho sloní nohy obsahuje vrstvu bohatou na Vater-pacciniho tělíska (Downer, 2001). Pacciniho tělíska jsou pravděpodobně jedním z anatomických mechanismů, které sloni využívají k detekci seizmických vln (Bouley et. al., 2007). Signály ze sloní nohy putují přes nervovou soustavu do mozku (Downer, 2001).



Obrázek č. 12: Bližší pohled na nohu slona indického (zdroj: Downer, 2011)

Většina savců má ve svém vnitřním uchu hlemýžď. Biologové dlouho předpokládali, že tvar hlemýžďe je takový proto, aby se vešel do malého prostoru v lebce. V 80. letech 20. století ale neurologové zjistili, že stáčení hlemýžďe slouží jinému účelu. Prozkoumali vnitřní ucho u několika suchozemských savců a usoudili, že počet otáček v hlemýždi souvisí se schopností slyšet velmi nízké frekvence a vibrace. Právě hlemýžď ve vnitřním uchu slona se zdá být nejvíce vyladěný v celé zvířecí říši (Downer, 2001).



Obrázek č. 13: Hlemýžď ve vnitřním uchu slona

(zdroj: http://csi.who.i.edu/sites/default/files/imagecache/node-gallerydisplay/Asian%20Elephant%200002_0.jpg)

Studie seizmické komunikace slonů v terénu

Oba druhy slonů dokážou vytvářet nízkofrekvenční zvuky tzv. **rumble** o vysoké amplitudě, které cestují skrz zem jako seizmické vlny. Práce v terénu nám ukazují, že sloni dokážou využívat tyto vlny jako formu komunikace (Bouley et. al., 2007).

a) Rozlišení signálu mezi členy skupiny

Výzkumy ukázaly, že slon africký je schopný cítit jemné rozdíly mezi seizmickými signály vytvořenými v podobných situacích. Slon přejde do vysoké pohotovosti, když slyší poplašný **rumble** slona ze své skupiny, naopak když se ozve slon z jiné skupiny, k této samé reakci nedochází (Downer, 2011).

Schopnost komunikace prostřednictvím seizmických vln mezi členy skupiny nabízí slonům několik výhod. Schopnost zůstat v kontaktu s ostatními členy skupiny na dlouhou vzdálenost může pomoci omezení konkurence u zdrojů vody a jídla. Sloni také mohou sdílet informace o predátorech a udržet si přehled o potencionálních partnerech (Downer, 2011).

b) Pokusy s přehráváním seizmických signálů v Národním parku Etosha

Data použitá pro tuto studii byla sbírána od června do července roku 2002 v Národním parku Etosha v Namibii. Vzhledem k tomu, že půdní prostředí je v těchto podmínkách relativně homogenní, poskytuje ideální podmínky pro tuto studii, protože seizmické vlny mohou být lépe přenášeny a rozpoznány v těchto podmínkách a sloni je mohou také více využívat. Pro zvýšení pravděpodobnosti vyvolání odpovídajícího chování slonů, jsme vytvořili seizmické repliky předem nahraných zvukových poplašných volání, u kterých jsme věděli, že by mohli vyvolat změnu chování, když bude slonům přehrána (O'Connell-Rodwell et al., 2006).

Sloni odpovídali na naše seizmické stimuly shlukováním do těsnějších skupin, změnou orientace z náhodné na přímo kolmou na reproduktor a nakonec dřívějším odchodem od vodního zdroje, u kterého pokus probíhal. Ačkoliv přehrávané seizmické poplašné volání nevyvolalo stejnou dramatickou odpověď, jako když tyto zvuky vytvářejí přímo sloni, vykazovali nicméně znatelné obranné chování. Jiným možným vysvětlením pro méně dramatickou odpověď na přehrávání je, že sloni mohou detekovat signál, ale nejsou schopni ho správně interpretovat (O'Connell-Rodwell et al., 2006).

Seizmické vlny mohou doplňovat akustické informace nebo je nahrazovat ve špatných atmosférických podmínkách. Seizmická komunikace tak může významně rozšiřovat způsoby sloní komunikace (O'Connell-Rodwell et al., 2006).

c) Využití seizmických senzorů pro zjištění počtu slonů a jiných velkých savců

Populace velkých savců je velice těžké sčítat a monitorovat ve špatně přístupných oblastech. Například zjišťování velikosti populací slona žijícího v centrální Africe je obtížné vzhledem k hustému lesu, který znemožňuje letecké průzkumy. Ochranou činnost velkých afrických savců by mohla zlepšit nová technika sčítání zvířat, která by byla přesná, nenáročná a mohla by monitorovat počty zvířat v průběhu času.

Jedním ze způsobů by mohlo být snímání zvuku při pohybu velkých savců. V Národním parku Etosha byl u jednoho napajedla umístěn seismometr pro snímání pohybů slonů a jiných zvířat. Jednotlivé druhy byly rozpoznatelné z 82 % přesností. Spolehlivost může být také zlepšena zvýšením počtu použitých seismometrů v oblasti.

Pokud je tato technika kalibrována na konkrétní místa, může být použita pro sčítání slonů a jiných velkých savců, kteří se jinak těžce sčítají. Může být také využita k sledování dočasného využití omezených zdrojů, jako jsou vzdálená napajedla (Wood et. al., 2005).

4 DISKUZE

První část této práce měla za úkol seznámit čtenáře s taxonomickým zařazením a fylogenetickým původem slonů. Měla podat přehled o výskytu slona afrického *Loxodonta africana* a slona indického *Elephas maximus* ve volné přírodě, o jejich stupni ohrožení a mezinárodních programech ex situ a in situ zaměřených na ochranu slonů. Tato část práce také podává základní informace o výživě, reprodukci a sociálním chování slonů.

V další části práce jsem se již zaměřila na hlavní téma a to na způsoby dorozumívání slonů a na případné rozdíly v komunikaci mezi slonem africkým a slonem indickým.

Vzájemné interakce uvnitř sloních skupin a mezi nimi jsou zprostředkovány zrakem, hmatem, čichem a zvukem. Sloni mají, i přes svůj relativně špatný zrak, bohatý slovník řeči těla, který využívají při nejrůznějších situacích. Různé postoje využívají například při výzvě ke hře nebo k útoku. Sloni také patří mezi velice kontaktní zvířata. Ke kontaktu využívají převážně svůj chobot a na hmat se spoléhají v široké škále sociálních aktivit, a to jak v těch přátelských tak i nepřátelských. V kapitole věnované hmatové komunikaci jsem popsala některé typy chování, při kterých slon tuto komunikaci využívá. Sloni mají také vysoce rozvinutý systém čichové komunikace a díky jejich skvěle uzpůsobenému čichovému aparátu dokážou cítit vodu na několik kilometrů. Výzkumy v Národním parku Amboseli v Keni také ukázaly, že sloni si dokážou spojit pach například z moči s konkrétním jedincem a vytvářet si tak chemickou mentální mapu jejich sociální sítě.

Velice zajímavá je u slonů jejich hlasová komunikace, která z velké části využívá frekvence nižší než 30 Hz, tedy infrazvuku. Tyto extrémně nízké frekvence mají neobvyklou vlastnost být zachyceny na velmi dlouhou vzdálenost a sloni ji využívají ke komunikaci především při velkém rozptýlení skupiny v prostoru.

Bylo zjištěno, že sloni mohou různými způsoby modifikovat určité základní zvuky a tím vytvářet poměrně široký repertoár zvuků použitím malého množství těch základních. Při čtení článků zabývajících se hlasovou komunikací slonů, jsem narazila na několik způsobů, kterými byly jednotlivé zvuky rozděleny. Záviselo to především na typu výzkumu a na lidech, kteří dané zvuky identifikovali a pojmenovali. Vybrala jsem z nich ty, které se nejvíce shodovaly, a popsala jsem je v kapitole o hlasové komunikaci jednotlivě pro oba druhy slonů.

Základní způsob studia hlasové komunikace probíhá prostřednictvím přímého pozorování. Několik takových studií se uskutečnilo například v Národním parku Amboseli v Keni, nebo v Národním parku Etosha v Namibii. Zde byla pozorována skupina slonů, která se přicházela napít k napajedlům. Při pozorování a zaznamenávání jejich chování byla také nahrávána jejich hlasová komunikace, aby pak mohla být upravena a použita pro opětovné přehrávání slonům. Cílem této studie bylo zjistit, jaký je možný dosah sloního volání. Dohromady bylo provedeno 58 pokusů a v reakci na přehrávaná volání byly pozorovány tři typy chování. Všechny tyto typy se objevovaly především po přehrávání volání a zahrnovaly vokalizaci, znehybnění a pohyb směrem k reproduktoru. Studie také prokázala, že sloni jsou schopni slyšet nahraná nízkofrekvenční volání na několikakilometrové vzdálenosti.

Dlouhodobá studie v Národním parku Amboseli v Keni se zabývala mimo jiné také otázkou, zda jsou sloni schopni podle volání rozlišit, který slon zvuk vydává. Stejně tak jako při studii v Národním parku Etosha bylo nejprve nutné nahrát volání od různých slonů ze skupiny a upravit je pro opětovné přehrávání. Při přehrávání nahraných volání bylo zjištěno, že chování slonů, jako odpověď na dané volání, se liší v závislosti na tom, v jakém vztahu je reagující slon se slonem, jehož volání bylo nahráno. Při přehrávání volání od slona z neznámé skupiny docházelo k výraznému obranému chování pozorované skupiny, naopak při přehrávání volání člena skupiny docházelo ke kontaktnímu volání a k příchodu k reproduktoru. V souvisejícím výzkumu bylo také zjištěno, že sloni si dokážou zapamatovat volání jiného slona ze skupiny na poměrně dlouhou dobu a to i v případě, že tento slon již nežije.

Poslední část práce je věnovaná velice zajímavému typu komunikace, který sloni dokážou využívat a tím je seizmická komunikace. Je to velice starobylý způsob komunikace a je jedním z nejraněji vyvinutých způsobů ve zvířecí říši. Sloni dokážou vnímat seizmické vlny prostřednictvím jejich citlivých nohou a sami je také umí vytvářet. Seizmické vlny tak mohou doplňovat informace získané prostřednictvím zvukové komunikace. Jedním ze způsobů využití seizmických signálů, které vytvářejí zvířata, člověkem, by mohlo být použití seizmických senzorů pro zjištění počtu slonů a jiných velkých savců ve špatně přístupných oblastech.

5 ZÁVĚR

Veškeré studie zaměřující se na komunikaci slonů pomáhají lépe pochopit jejich chování nejen v rámci skupin, ale také v rámci jejich přirozeného prostředí. Prohlubují naše znalosti o potravních a reprodukčních strategiích těchto zvířat a tyto poznatky je pak možné aplikovat nejen na slony chované v lidské péči, ale také v rámci záchranných programů.

Na začátku této práce byl určen cíl, který jsem se snažila na následujících stranách naplnit. Pokusila jsem se zde podat přehled o způsobech komunikace slona afrického a slona indického, a to jak v rámci jejich skupin, tak i mimo ně. Tato práce zároveň seznamuje čtenáře s některými zajímavými výzkumy způsobů komunikace slonů ve volné přírodě i v zoologických zahradách.

Stanovené cíle byly beze zbytku splněny.

6 POUŽITÁ LITERATURA

- Ansell, W. F. H. 1971.** Order Proboscidea. In: Meester, J., Setzer, H. W. (eds.). The mammals of Africa: an identification manual. Part II. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C. p. 1 -5.
- Barriel, V., Thuet, E., Tassy, P. 1999.** Molecular phylogeny of Elephantidae. Extreme divergence of the extant forest African elephant. Life Sciences. 322. 447 -454.
- Blanc, J. J., Barnes, R. F. W., Craig, G. C., Dublin, H. T., Thouless, C. R., Douglas-Hamilton, I., Hart, J. A. 2007.** African Elephant Status Report 2007: an update from the African Elephant Database. IUCN. Gland. Switzerland. p. 276. ISBN: 978-2-8317-0970-3.
- Bouley, D. M., Alarcón, C. N., Hildebrandt, T., O'Connell-Rodwell, C. E. 2007.** The distribution, density and three-dimensional histomorphology of Pacinian corpuscles in the foot of the Asian elephant (*Elephas maximus*) and their potential role in seismic communication. Journal of Anatomy. 211. 428-435.
- Boysenová, S. 2009.** Géniové světa zvířat. Fortuna Libri. Praha. 192 s. ISBN: 978-80-7321-481-4.
- Downer, A. 2011.** Elephant talk: the surprising science of elephant communication. Twenty-First Century Books. Minneapolis. p. 112. ISBN: 978-0-7613-5766-7.
- Eggert, L. S., Rasner, C. A., Woodruff, D. S. 2002.** The evolution and phylogeography of the African elephant inferred from mitochondrial DNA sequence and nuclear microsatellite markers. The royal society. 269. 1993-2006.
- Fejfar, O., Major, P. 2005.** Zaniklá sláva savců. Academia. Praha. 278 s. ISBN: 80-200-1361-X.
- Fernando, P., Lande, R. 2000.** Molecular genetic and behavioral analysis of social organization in the Asian elephant (*Elephas maximus*). Behav Ecol Sociobio. 48. 84 -91.
- Garstang, M. 2004.** Long-distance, low-frequency elephant communication. Journal of Comparative Physiology A. 190. 791-805.
- Gheerbrant, E., Tassy, P. 2009.** L'origine et L'évolution des éléphants. C. R. Palevol. 8. 281-294.

- Gheerbrant, E., Sudre, J., Cappetta, H., Iarochene, M., Amaghzaz, M. Bouya, B. 2002.** A new large mammal from the Ypresian of Morocco: Evidence of surprising diversity of early proboscideans. *Acta Palaeontologica Polonica*. 47(3). 493-506.
- Hollister-Smith, A. J., Poole, J. H., Archie, E. A., Vance, E. A., Georgiadis, N. J., Moss, C. J., Alberts, S. C. 2007.** Age, musth and paternity success in wild male African elephants, *Loxodonta africana*. *Animal behaviour*. 74. 287-296.
- Illiger, C. D. 1811.** *Prodromus Systematis Mammalium et Avium Additis Terminis Zoographicis Utriusque Classis*. Salfeld. Berlin. p. 301.
- Joshi, R., Singh, R. 2008.** Feeding behaviour of wild asian elephants (*Elephas maximus*) in the Rajaji National Park. *The Journal of American Science*. 4(2). 34-48.
- Langbauer, W. R., Payne, K. B., Charif, R. A., Rapaport, L., Osborn, F. 1991.** African elephants respond to distant playbacks of low-frequency conspecific calls. *The Journal of Experimental Biology*. 157. 35-46.
- Leong, K. M., Ortolani, A., Graham, L. H., Savage, A. 2003.** The use of low-frequency vocalization in African elephant (*Loxodonta africana*) reproductive strategies. *Hormones and Behavior*. 43. 433-443.
- McComb, K. 1996.** Studying vocal communication in elephants. In: Kangwana, K. (ed.). *Studying elephants*. African wildlife fundation. Nairobi. Kenya. p. 112-119. ISBN: 9966-9915-0-6.
- McComb, K., Moss, C., Sayialel, S., Baker, L. 2000.** Unusually extensive networks of vocal recognition in African elephants. *Animal Behaviour*. 59. 1103-1109.
- McComb, K., Reby, D., Baker, L., Moss, C., Sayialel, S. 2003.** Long-distance communication of acoustic cues to social identity in African elephants. *Animal Behaviour*. 65. 317-329.
- McKay, M. G. 1973.** *Behavior and Ecology of the Asiatic Elephant in Southeastern Ceylon*. Smithsonian Institution press. 125. 1-113.
- O'Connel-Rodwell, C. E., Hart, L. A., Arnason, B. T. 2001.** Exploring the Potential Use of Seismic Waves as a Communication Channel by Elephants and Other Large Mammals. *American Zoologist*. 41. 1157- 1170.

- O'Connell-Rodwell, C. E., Wood, J. D., Rodwell, T. C., Puria, S., Partan, S. R., Keefe, R., Shriver, D., Arnason, B. T., Hart, L. A. 2006.** Wild elephant (*Loxodonta africana*) breeding herds respond to artificially transmitted seismic stimuli. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 59. 842-850.
- Osborn, H. F. 1936.** Proboscidea. The American Museum Press. New York. p. 802.
- Poole, J. H. 1989.** Mate guarding, reproductive success and female choice in African elephants. *Animal Behaviour*. 37. 842-849.
- Poole, J. 1996.** The African elephant. In: Kangwana, K. *Studying elephants*. African Wildlife Foundation. Nairobi, Kenya. p. 1-7. ISBN: 9966-9915-0-6.
- Poole, J. H., Kasman, L. H., Ramsay, E. C., Lasley, B. L. 1984.** Musth and urinary testosterone concentrations in the African elephant (*Loxodonta africana*). *Journals of Reproduction and Fertility*. 70. 255-260.
- Poole, J. H., Payne, K., Langbauer, W. R., Moss, C. J. 1988.** The social context of some very low frequency calls of African elephants. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 22. 385-392.
- Poole, J., Granli, P. 2008.** Mind and Movement: Meeting the interests of elephants. In: Forthman, D. L., Kana, L. F., Waldau, P. F., Atkinson, R. P. D. *An Elephant in the room: The science and well-being of elephants in captivity*. Tufts Center for Animal and Public Policy. North Grafton. p. 2-15. ISBN: 0615229840.
- Roca, A. L., Georgiadis, N., Pecon-Slattery, J., O'Brien, S. J. 2001.** Genetic Evidence for two species of Elephant in Africa. *Science*. 293. 1473-1477.
- Roček, Z. 2002.** *Historie obratlovců*. Academia. Praha. 512 s. ISBN: 80 -200 -0858 -6.
- Shoshani, J. 1998.** Understanding proboscidean evolution: a formidable task. *Tree*. 13. 480-487.
- Shoshani, J., Tassy, P. 2005.** Advances in proboscidean taxonomy and classification, anatomy and physiology, and ecology and behavior. *Quaternary International*. 126-128. 5-20.
- Sikes, S. K. 1971.** *The natural history of the African elephant*. American Elsevier. New York. p. 397.

- Silva, S., Wittemyer, G. 2012.** A Comparison of Social Organization in Asian Elephants and African Savannah Elephants. *International Journal of Primatology*. 10.1007/s10764-011-9564-1.
- Silva, S., Ranjeewa, A. D. G., Kryazhimskiy, S. 2011.** The dynamics of social networks among female Asian elephants. *BMC Ecology*. 11:17. 1-15.
- Soltis, J., Leong, K., Savage, A. 2005.** African elephant vocal communication II: rumble variation reflects the individual identity and emotional state of callers. *Animal behaviour*. 70. 589-599.
- Sukumar, R. 2003.** The living elephants: evolutionary ecology, behavior, and conservation. Oxford University Press, Inc. New York. p. 478. ISBN: 0-19-510-778-0.
- Veselovský, Z. 1977.** Sloni a jejich příbuzní. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 123 s.
- Vidya, T. N. C., Sukumar, R. 2005a.** Social and reproductive behaviour in elephants. *Current Science*. 89. 1200-1207.
- Vidya, T. N. C., Sukumar, R. 2005b.** Social organization of the Asian elephant (*Elephas maximus*) in southern India inferred from microsatellite DNA. *Journal of Ethology*. 23 (2). 205-210.
- Vié, J. Ch., Hilton-Taylor, C., Pollock, C., Ragle, J., Smart, J., Stuart, S. N., Tong, R. 2008.** The IUCN Red List: a key conservation tool. In: Vié, J. Ch., Hilton-Taylor, C., Stuart, S. N. (eds.). The 2008 Review of The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN. Gland. Switzerland. p. 13.
- Wilson, E. D, Reeder, D. M. 2005.** Mammal species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. vol. 2. p. 2142. ISBN: 978-0801882210.
- Wittemyer, G., Getz, W. M. 2007.** Hierarchical dominance structure and social organization in African elephants, *Loxodonta africana*. *Animal Behaviour*. 73. 671-681.
- Wood, J. D., O'Connell-Rodwell, C. E., Klemperer, S. L. 2005.** Using seismic sensors to detect elephants and other large mammals: a potential census technique. *Journal of Applied Ecology*. 42. 587-594.

Seznam internetových zdrojů

Anon. 1. 2012. EEKMA . [online]. [cit. 2013-1-13].

Dostupné z: <<http://www.elephant.se/EEKMA.php?open=Elephant%20organizations> >.

Anon. 2. 2012. EMOA. [online]. [cit. 2013-1-13]. Dostupné z: <http://www.elephant.se/emoa_elephant_management_and_owners_association.php?open=Elephant%20organizations>.

AZA.2012a. Elephant conservation. [on-line]. [cit. 2012-12-2]. Dostupné z: <<http://www.aza.org/elephant-conservation/>>.

AZA.2012b. Elephant conservation initiatives. [on-line]. [cit. 2012-12-2]. Dostupné z:<<http://www.aza.org/elephant-conservation-initiatives/>>.

Blanc, J. 2008. *Loxodonta africana*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. [on-line]. [cit. 2012-11-20]. Dostupné z: <www.iucnredlist.org>.

Choudhury, A., Lahiri Choudhury, D. K., Desai, A., Duckworth, J. W., Easa, P. S., Johnsingh, A. J. T., Fernando, P., Hedges, S., Gunawardena, M., Kurt, F., Karanth, U., Lister, A., Menon, V., Riddle, H., Rübel, A. & Wikramanayake, E. 2008. *Elephas maximus*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. [on-line]. [cit. 2012-11-20]. Dostupné z: <www.iucnredlist.org>.

EMA. 2013. Elephant Managers Association. [on-line]. [cit. 2013-1-13]. Dostupné z: <https://elephantmanagers.com/>.

IUCN. 2011. About the African Elephant Specialist Group. [on-line]. [cit. 2013-1-13]. Dostupné z:< <http://www.african-elephant.org/about.html>>.

Poole, J., Granli, P. 2009. Database of African elephant acoustic communication. [on-line]. [cit. 2013-1-12]. Dostupné z:< <http://www.elephantvoices.org/multimedia-resources/elephantvoices-calls-database-call-types.html>>.

WAZA.2012. International elephant foundation. [on-line]. [cit. 2012-12-2]. Dostupné z:<<http://www.waza.org/en/site/conservation/waza-conservation-projects/international-elephant-foundation>>.

WWF. 2006. Factsheet: Asian Elephant. [on-line]. [cit. 2012-12-17]. Dostupné z:<
http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/eastern_himalaya/publications/?62820/Factsheet-Asian-Elephant>.

WWF. 2007. Factsheet: African Elephant. [on-line]. [cit. 2012-12-17]. Dostupné z:<
http://wwf.panda.org/who_we_are/wwf_offices/eastern_southern_africa/publications/factsheets_east_africa/?62680/Factsheet-African-Elephant>.

7 PŘÍLOHY

PŘÍLOHA Č. 1: Fylogeneze morfologických znaků chobotnatců

PŘÍLOHA Č. 2: Mapa výskytu slona afrického *Loxodonta africana*

PŘÍLOHA Č. 3: Mapa výskytu slona indického *Elephas maximus*

PŘÍLOHA Č. 4: Status ohrožení podle IUCN

PŘÍLOHA Č. 5: Přehled mezinárodních programů ex situ a in situ zaměřených na ochranu slonů

PŘÍLOHA Č. 1

Fylogeneze morfologických znaků chobotnatců

Podle (Shoshani, 1998) byly zaniklé formy chobotnatců extrémně kosmopolitní, obývající rozdílné prostředí, od pouští až po pohoří, na všech kontinentech kromě Austrálie a Antarktidy. V Asii, Evropě a Severní Americe vzniklo mnoho rodů a druhů, z nichž většina dosahovala velikosti dnešních slonů. Mezi vymřelými formami však známe i sloní obry, jako byl slon *Elephas imperator* nazývaný také jako *Mammuthus imperator* (Leidy, 1858) z jižních oblastí Severní Ameriky, který ve hřbetě dosahoval výšky až 4,5 m - tedy téměř o 1 m více než průměrný africký slon. Na druhé straně však známe z raných čtvrtohor i celou řadu trpasličích forem slonů, zejména ostrovních druhů. Právě lebky malých ostrovních mamutů ze Sicílie, inspirovaly Homéra k jeho básni o obru Polyfémovi. Na lebce slona totiž každého pozorovatele upoutá především velký nosní otvor uprostřed čela, který dříve lidé nesprávně pokládali za čelní oko jednookých obrů Kyklopů (Veselovský, 1977).

V Africe je velice málo lokalit, ve kterých se vyskytovali savci raného paleogénu. Hlavní z nich se nacházejí v Maroku, jsou jimi například nálezy z období Thanetian a Ypresian v kotlině Ouarzazate. Dalším je kotlina Ouled Abdoun, místo spojené s objevem nejstaršího známého chobotnatce *Phosphatherium escuilliei* Gheerbrant, Sudre, and Cappetta, 1996 (Gheerbrant et al., 2002). Tyto nové objevy přinášejí důkaz o tom, že chobotnatci vznikli právě na půdě Afriky (Fejfar a Major, 2005). Podle (Gheerbrant a Tassy, 2009) nejranější chobotnatci *Phosphatherium* a *Daouitherium* nalezení v raném eocénu v Maroku nevykazují žádné z charakteristických znaků chobotnatců (nemají žádný chobot, žádné kly), ale byli u nich nalezeny některé méně viditelné přesto zásadní anatomicky synapomorfní znaky (odvozená forma znaku je společná několika druhům studované skupiny) na lebce a zubech.

Morfologické změny uvnitř řádu chobotnatců byly poznamenány několika dominantními trendy, především vzrůstem velikosti. *Phosphatherium escuilliei*, nejstarší rozpoznáný chobotnatec v pozdním paleocénu, měřil méně než jeden metr v kohoutku. Zatímco nejvyšší zaznamenaný chobotnatec z prostředního Pleistocénu stepní mamut *Mammuthus trogontherii* Polig, 1885 měřil 4,5 m. Současně s růstem velikosti nastaly i další změny, docházelo například ke změnám ve velikosti a tvaru lebky, zubů a klů, měkké tkáně a dalším fyziologickým modifikacím (Shoshani, 1998).

Během evoluce chobotnatců lze sledovat postupnou redukci přední části dentice a modifikaci stoliček jako adaptaci na rostlinnou potravu. Nejstarší zástupci měli ještě dentici tvořenou všemi kategoriemi zubů (i když špičáky na spodní čelisti již chyběly). Postupně však špičáky zcela vymizely, i na horní čelisti. Řezáky se postupně redukovaly, ale téměř vždy zůstal zachován alespoň jeden pár v podobě klů (Roček, 2002). Sklovina klů se však během vývoje postupně vytratila, takže kly dnešních slonů tvoří výlučně zvláště upravený pružný dentin čili zubovina. Kly zprvu sloužily různým účelům při získávání potravy, v obraně a předvádění, což vedlo ke vzniku nejrůznějších tvarů ovlivněných také pohlavním dimorfismem (Fejfar a Major, 2005).

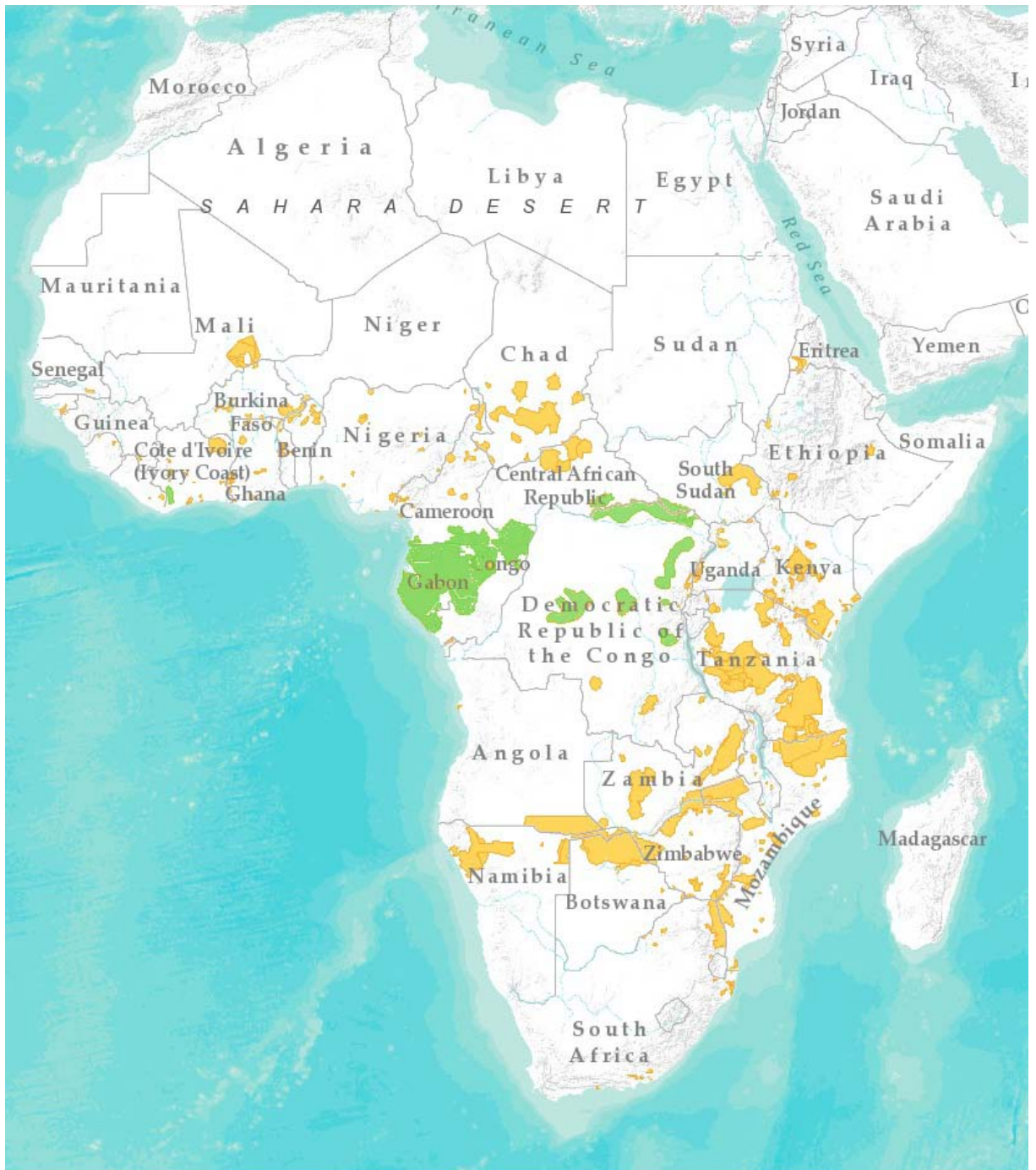
(Roček, 2002) uvádí, že stoličky byly původně opatřeny na kousacích plochách hrbolky. Později se však hrbolky spojily lištami a v depresích mezi nimi se ukládal cement, podobně jako u lichokopytníků. Vznikla tak lamelární struktura. Podle (Shoshani, 1998) měli chobotnatci z první radiace zuby s nízkými korunkami (brachyodontní - zuby s omezeným růstem) se třemi až čtyřmi lamelami na horní třetí stoličce a některé taxony měly špičáky. Ve druhé radiaci, měly horní třetí stoličky sedm lamel a byly brachyodontní nebo hypsodontní (zuby trvale rostoucí, s vysokými korunkami) a ve třetí radiaci měly až třicet lamel a byly hypsodontní.

Podle (Shoshani, 1998) měly všechny taxony z první radiace, kromě amerického mastodonta *Mammuth americanum* (Kerr, 1792), vertikální výměnu zubů, která je obvyklá u savců. U pokročilých slonovitých se výměna zubů rozložila do delšího časového období, nepochybně proto, že jejich kousací plochy podléhají obrusu. Výměna se tedy děje tak, že funkční je vždy jen jedna stolička a až se tato stolička obrousí až k bázi, je nahrazena odzadu další (Roček, 2002). Proto *Mammuth americanum* a chobotnatci z druhé a třetí radiace už měli horizontální výměnu zubů (Shoshani, 1998).

Teprve u pozdějších slonů však došlo k vytvoření jedné mohutné stoličky s vysokou korunkou v každé polovině čelisti. Tento chrup dovoľoval slonům požírat nejen měkké listí a výhonky, ale i tvrdou travu. Byl to význačný vývojový pokrok, který umožnil slonům osídlit nejen pralesy, ale i rozsáhlé stepi. Není náhodou, že k tomuto vývoji došlo začátkem doby ledové, kdy travnaté stepi pokrývaly velkou část naší planety (Veselovský, 1977). Zároveň s těmito adaptacemi zubů se postupně zkracovala spodní čelist, protože podpírala chobot, velmi charakteristický orgán chobotnatců. V souvislosti s vývojem chobotu se obě nozdry spojily v jediný otvor, který leží poměrně daleko vzadu na střeše lebeční (Roček, 2002).

PŘÍLOHA Č. 2

Mapa výskytu slona afrického *Loxodonta africana* a slona pralesního *Loxodonta cyclotis*

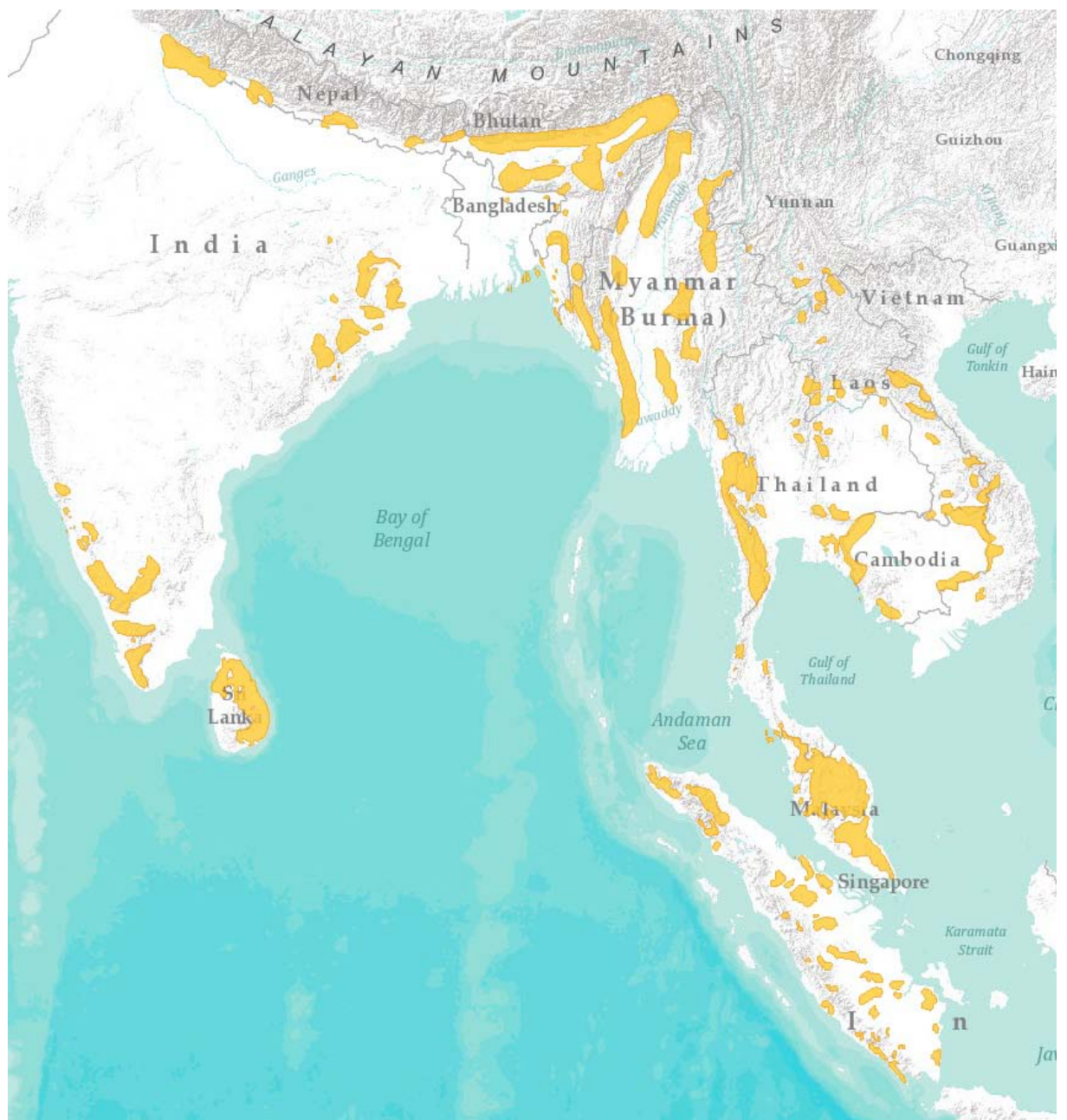


Obrázek č. 14: Aktuální mapa rozšíření slonů na africkém kontinentu. Zeleně jsou zobrazena místa výskytu slona pralesního a žlutě místa výskytu slona afrického- 2013

(zdroj: <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=12392>)

PŘÍLOHA Č. 3

Mapa výskytu slona indického *Elephas maximus*



Obrázek č. 15: Aktuální mapa rozšíření slona indického - 2013

(zdroj: <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=7140>)

PŘÍLOHA Č. 4

Status ohrožení podle Red List IUCN

IUCN Red List je nejrespektovanějším dostupným zdrojem využívaným pro vyhodnocování globálních hrozeb vyhynutí druhů. IUCN Red List samotný je světově nejobsáhlejší zdroj informací o statutu ohrožených rostlin a zvířat. Je založen na objektivním systému přidělení každého druhu (kromě mikroorganismů) do jedné z osmi Red List kategorií, podle toho jak odpovídají kritériím spojeným s populačními trendy, velikostí, strukturou a geografickým rozsahem.

Jedním z hlavních cílů IUCN Red List je upozornit na ty druhy, které čelí vysokému riziku globálního vyhynutí. Nicméně, IUCN Red List není jen registr názvů a souvisejících kategorií ohrožení. Skutečná hodnota a skrytý užitek je v ohromném množství informací o ekologii druhu, geografickém rozšíření a hrozbách, které nás vybavují znalostmi o tom, jaké jsou hrozby v přírodě, jak fungují a jak s nimi bojovat.

IUCN Red List je dobře zavedený systém s dlouhou historií. Jeho počátek se datuje do 60. let, kdy byly vydány první knihy (Red Data Book). Vytvoření koncepce těchto knih, registrujících kategorie ohrožení divoce žijících zvířat, je připisováno Siru Peterovi Scottovi, který se stal předsedou IUCN Survival Service Commission v roce 1963. V roce 1996 tak byly publikovány první dva díly zahrnující savce a ptáky.

Od 60. let se IUCN Red List vyvinul z jednotlivých listů a knih věnovaných skupinám zvířat a rostlin do unikátního vyčerpávajícího kompendia informací vztahujících se k ochraně přírody a je nyní až příliš velký na to, aby byl publikován v knižní podobě.

Přesto se do něj může v plné šíři nahlížet na webové stránce řízené a udržované IUCN Species Programme. Je aktualizován jednou ročně a je volně dostupný všem uživatelům internetové sítě (Vié et al., 2008).

Slon africký *Loxodonta africana*

Kategorie a kritéria Redlistu: Vulnerable A2a ver 3.1

Rok: 2008

Historie:

- 2004 – Vulnerable
- 1996 – Endangered
- 1994 – Vulnerable (Groombridge 1994)
- 1990 – Vulnerable (IUCN 1990)
- 1988 – Vulnerable (IUCN Conservation Monitoring Centre 1988)
- 1986 – Vulnerable (IUCN Conservation Monitoring Centre 1986)

Volba rozhodovacích kritérií

Navzdory tomu, že je tento druh největším suchozemským zvířetem a je předmětem seriózního výzkumu, kontinentální rozšíření a odhady hustoty jeho výskytu byly vždy těžce získatelné. Do značné míry je to způsobeno obrovským rozsahem území pokrytého tímto druhem, (tedy i velkými náklady na odhady jejich počtu) právě tak, jako širokou škálou typů stanovišť, které tento druh obývá (často různé lesy, kde je špatná viditelnost jak ze země, tak i ze vzduchu). Tyto obtíže, spojené s různými historicky podmíněnými faktory v odlišných částech kontinentu, mají za následek velmi odlišný kvalitativní a kvantitativní obraz o stavu slona afrického napříč celým územím.

Ačkoli se naše znalost o stavu slonů afrických postupně stále zdokonaluje, velké mezery dosud přetrvávají. Významného zlepšení je dosahováno od poloviny 90. let, kdy začaly být soustředěny značné zdroje na shromažďování a sestavování pravidelných aktualizací o stavu slonů se standardizovanou mírou jistoty.

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem se skupině hodnotitelů zapojených v hodnocení v roce 2004 jasně ukázalo, že různorodost populací a vysoká úroveň nejistoty znemožňuje spolehlivé zařazení do jednotlivých kritérií Redlistu. Nakonec bylo proto odsouhlaseno kompromisní řešení, a sice vypracování odhadu skupinou specialistů na slona afrického a to s využitím směrnice *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels* (Blanc, 2008).

Pro kategorizaci bylo použito kritérium A. Kriteria B, C, a D nebyla aplikovatelná, protože sloni afričtí nyní obývají více než 20 000 km² a jejich populace čítá více než 10 tisíc dospělých jedinců. Vzhledem k tomu, že nebyla provedena žádná kvantitativní analýza, nebylo aplikovatelné ani kritérium E.

Dále bylo použito subkritérium A2a, protože jednu z hlavních příčin poklesu počtu sloních populací, jako je ztráta prostředí v důsledku expanze lidské populace se zastavit nepodařilo a je pravděpodobně nezvratná. Zatímco aktuální data použitá pro toto hodnocení jsou založená na přímém pozorování, odhad snížení populace přes tři generace je jen vyvozený (Blanc, 2008).

Slon indický *Elephas maximus*

Kategorie a kritéria Redlistu: Endangered A2c ver 3.1

Rok: 2008

Historie:

- 2004 – Endangered
- 1996 – Endangered (Baillie and Groombridge 1996)
- 1994 – Endangered (Groombridge 1994)
- 1990 – Endangered (IUCN 1990)
- 1988 – Endangered (IUCN Conservation Monitoring Centre 1988)
- 1986 – Endangered (IUCN Conservation Monitoring Centre 1986)

Slon indický je uvedený jako Endangered (EN) z důvodů snížení velikosti populace, odhadované nejméně o 50 % během posledních tří generací, na základě redukce jejich stanovišť a zhoršené kvality prostředí. Přestože je známo jen málo přesných dat o historické velikosti populace, z toho co je známo o trendech ve ztrátách prostředí a dalších hrozbách zahrnujících například pytláctví, celkové snížení populace nejméně o 50 % během posledních 3 generací se zdá být reálné (Choudhury et. al., 2008).

PŘÍLOHA Č. 5

Přehled mezinárodních programů ex situ a in situ zaměřených na ochranu slonů

Ohroženého slona indického dříve počítaného po statisících po celé Asii, dnes zůstává v divočině pouhých 35 000. Ztráta přirozeného prostředí kvůli rostoucí lidské populaci a vzrůstajícím obchodním požadavkům, které decimují lesy, tragicky redukuje území druhů a vede ke vzrůstajícímu konfliktu mezi člověkem a slonem (WAZA, 2012).

Slon africký je ohroženým druhem, který čelí stále většímu omezení v chráněných oblastech, kde je vystaven pokračujícímu útlaku ze strany obyvatel a soupeření o zdroje s hospodářskými zvířaty. Též musí čelit náporu pytláků. Nutným předpokladem pro úspěšnou ochranu tohoto ohroženého druhu je zvyšování povědomí o výhodách jejich ochrany a zapojení místních komunit do procesu ochrany a monitorování slonů (WAZA, 2012).

Na záchranu sloních populací byla vytvořena řada mezinárodních programů usilujících různými způsoby o zvrácení současného neblahého stavu těchto druhů.

a) Asociace Zoo a akvárií (AZA)

S postupným poklesem volně žijící populace slonů v Africe a Asii, hraje AZA důležitou roli jako správce významné části světového dědictví. Kromě toho, že podporuje záchranné programy v přírodě, spravuje také 73 institucí, které jsou přizpůsobené k péči o tato zvířata a dohromady se v nich nachází 290 afrických a indických slonů (AZA, 2012a).

Jako stěžejní druhy jsou sloni v zoologických zahradách důležitými posly svých divokých protějšků a přírodních stanovišť, v nichž žijí. Důležitou roli v úsilí o zachování slonů v zoologických zahradách akreditovaných AZA hrají vzdělávací programy, které seznamují veřejnost s hrozbami, se kterými se sloni setkávají v divočině a zároveň poskytují mechanismy, které mohou lidé na celém světě využít proto, aby mohli stávající situaci změnit (AZA, 2012a).

AZA poskytuje rozhodující podporu organizaci International Elephant Foundation a podílí se na více než 85 záchranných a výzkumných projektech, včetně vzdělávání strážní parku a správců půdy v terénu, obnově přírodních stanovišť a dále na aktivitách zaměřených na snižování konfliktů mezi slony a lidmi a dalších komunitních iniciativách. V roce 2010 AZA poskytla na podporu záchranných programů in-situ celkem 1,1 milionů dolarů (AZA, 2012a).

AZA spravuje více než 450 programů, které jsou odpovědné za vývoj, realizaci a podporu řízení chovu zvířat a jeho základní strategii. Taxon Advisory Group (TAG) prozkoumává potřeby zachování celého sloniho taxonu a vyvíjí doporučení pro řízení ex-situ a in-situ populací založené na potřebách druhů. TAG vyvinul také Regional Collection Plan (RCP), který specifikuje optimální způsoby, kterými by ex-situ populace měly být řízeny a identifikuje nezbytné cíle, vědecká zkoumání a potřebné iniciativy, které budou sloužit nejlépe jak in-situ tak ex-situ populacím (AZA, 2012b).

Species Survival Plan (SSP) v rámci AZA řídí ex-situ indických a afrických sloniích populací a vyvinul také Hlavní plán, který identifikuje cíle řízení ex-situ populací a doporučení, která zajistí udržitelnost zdravé, geneticky a demograficky různorodé populace. Tento plán také dává důkladnou in situ strategii na zachování druhů, kterých se výzkum týká, a podporuje veřejné vzdělávání, projekty v terénu a také program reintrodukce a ochrany in situ populací a jejich prostředí (AZA, 2012b).

Podpora organizací

AZA a její akreditované zoo dávají většinu zdrojů International Elephant Foundation (IEF), neziskové organizaci, která podporuje široké spektrum sloni ochrany a související vědecké a vzdělávací projekty po celém světě. V roce 2009 v rámci IEF Grant Awards bylo celkově poskytnuto 165 000 dolarů na podporu projektů, které zabraňují konfliktům mezi lidmi a slony, na boj proti pytláctví, na ochranu prostředí, prevenci nemocí, pokročilý výzkum a vzdělávání veřejnosti. Kromě těchto prostředků byly výše uvedené projekty od roku 1998 do roku 2009 podpořeny ještě částkou 1.4 milionů dolarů (AZA, 2012b).

AZA a její akreditované zoo také vedly k vytvoření Bushmeat Crisis Task Force (BCTF), koalice více než 30 hlavních záchranných organizací a zoo, které mají za cíl omezit ilegální komerční obchod s masem divokých zvířat pro lidskou potřebu, včetně pralesních slonů v centrální a západní Africe. BCTF hraje také klíčovou roli v ochraně tím, že udržuje informační databázi o obchodování s divokými zvířaty a vyvíjí mechanismy pro sdílení informací mezi jednotlivými státy (AZA, 2012b).

b) Mezinárodní sloní nadace (International Elephant Foundation)

Posláním nadace je podporovat ochranu slonů, stejně jako vzdělávací programy, jak v různých zařízeních, tak i v divočině, s důrazem na management, ochranu a vědecký výzkum.

Cíle Mezinárodní sloní nadace jsou:

- Poskytovat technickou, finanční a administrativní podporu managementu a záchranným programům pro sloní druhy v jejich územích.
- Poskytovat pomoc při řízení chráněných útočišť nebo zón v přirozeném prostředí.
- Poskytovat pomoc v rozvíjející se propagaci a výzkumných programech ve státech, které jsou pro slony domovem.
- Poskytovat podporu v rozvíjející se propagaci a výzkumných programech ex-situ.
- Podílet se a spolupracovat s mezinárodními propagačními programy a existujícími regionálními organizacemi (WAZA, 2012).

c) Světový fond na ochranu přírody (WWF)

Program na ochranu slona afrického *Loxodonta africana*

V roce 2000 Světový fond na ochranu přírody zahájil nový program. S využitím čtyřicetiletých zkušeností v ochraně slona afrického, si tento program stanovuje následující cíle:

- Vytvořit a uvádět do praxe takovou politiku a zákony, které vytvoří odpovídající podmínky pro ochranu slonů.
- Efektivně ochraňovat území výskytu slonů tak, aby se podařilo rozšířit toto území a zajistit spojení mezi jednotlivými populacemi.
- Redukovat ilegální zabíjení slonů.
- Redukovat ilegální obchod na hlavních trzích obchodujících se sloními produkty v Africe a Asii.
- Redukovat konflikty mezi slony a lidmi.
- Zlepšit živobytí lidí žijících vedle slonů, pomocí ekonomicky se rozvíjejících aktivit, spojených s ochranou divoce žijících zvířat.
- Zvýšit veřejnou podporu a účast na ochraně slonů (WWF, 2007).

Program na ochranu slona indického *Elephas maximus*

Světový fond na ochranu přírody vytvořil v roce 1998 Asian Rhino and Elephant Action Strategy (AREAS) pro zachování zbývajících populací těchto ohrožených velkých savců a jejich prostředí.

Opírá se o čtyřicetiletou zkušenost v oblasti ochrany slonů a nosorožců, tato strategie vychází z toho, že ochrana může být úspěšná pouze široce zaměřeným přístupem, který jde za ochranu izolovaných území.

Základním kamenem fungování tohoto programu je vytváření vhodného prostředí pro život slonů v širším měřítku. To znamená minimalizovat hrozby také mezi chráněnými oblastmi a posilovat povědomí komunity, která zde žije, o ochraně slonů a nutnosti její účasti v programech dlouhodobé ochrany těchto zvířat. Tento program kombinuje nejnovější přístupy ochrany druhu s monitorováním obchodu, rozvojem komunity, socioekonomickými analýzami a kampaněmi na podporu povědomí veřejnosti o této problematice (WWF, 2006).

d) Další organizace zabývající se ochranou slonů

EEKMA (The European Elephant Keeper and Manager Association) byla založena v roce 1997 pro vytvoření základny ošetřovatelům slonů a k prezentaci jejich zájmů. Vydává také čtvrtletník (Elephant Journal), který je psán jak v anglickém, tak v německém jazyce a přináší články a fotografie slonů z celé Evropy (Anon. 1, 2012).

EMOA (Elephant Management and Owners Association) soustřeďuje majitele slonů, manažery a další osoby spojené s chovem slonů v jižní Africe do jedné asociace, která se věnuje poradenství a propagaci všech aspektů chovu slonů a jejich ochrany. Členové EMOA také hrají důležitou roli při tvorbě předpisů, strategií a legislativy týkající se ochrany a péče o slony (Anon. 2, 2012).

EMA (The Elephant Managers Association) je mezinárodní nezisková organizace sloních ošetřovatelů, administrátorů, veterinářů, výzkumných pracovníků a další sloních nadšenců a je zaměřena na péči o slony po celém světě včetně jejich chovu, ochrany a výzkumu (EMA, 2013).

AfESG (African Elephant Specialist Group) je skupina technických expertů, kteří se zaměřují na dlouhodobou ochranu afrických slonů, s cílem obnovit jejich populace na životaschopnou úroveň. AfESG je vedena dobrovolným předsedou a sestává se ze 45 dobrovolných členů, vybraných ze všech částí kontinentu. Všichni členové jsou aktivně zapojeni do některého z aspektů ochrany slonů, případně správy a schází se každé dva roky, aby zhodnotili stav a vývojové trendy sloních populací a prodiskutovali pokrok v různých oblastech souvisejících se zachováním tohoto druhu (IUCN, 2011).