

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chemie



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

**Příčiny ohrožení populace nosorožce indického
Rhinoceros unicornis ve volné přírodě
a možnosti jeho ochrany *ex situ***

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Michaela Velánová

Obor studia: Zájmové chovy zvířat

Vedoucí práce: Ing. Renata Masopustová, PhD.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Příčiny ohrožení populace nosorožce indického *Rhinoceros unicornis* ve volné přírodě a možnosti jeho ochrany *ex situ*" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 6. 4. 2022

Bc. Michaela Velánová

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala především vedoucí své diplomové práce Ing. Renatě Masopustové, Ph.D. za pomoc, trpělivost, vstřícnost, odborné vedení při psaní této práce a za cenné rady. Dále děkuji Ing. Lucii Wágnerové a Aleně Hofrichterové ze Zoo Praha, za vždy velmi ochotné vyhledání monografií a poskytnutí potřebných dat. Poděkování patří taktéž Kateřině Kvasničkové, MSc za pomoc při tvorbě grafů a Martinovi Zábranskému, chovateli nosorožců indických v Zoo Plzeň, za poskytnutí informací ohledně chovu tohoto druhu a za možnost setkání se s těmito fascinujícími tvory tváří v tvář. Dále děkuji své mamince Janě Velánové za korekturu pravopisu a gramatiky a v neposlední řadě děkuji Bc. Danielu Němcovi, MBA za odborný překlad do anglického jazyka a za nesmírnou podporu při zpracování této práce.

Příčiny ohrožení populace nosorožce indického *Rhinoceros unicornis* ve volné přírodě a možnosti jeho ochrany *ex situ*

Souhrn

Diplomová práce se zabývá problematikou ohrožení nosorožce indického *Rhinoceros unicornis* ve volné přírodě a pojednává o možnostech ochrany tohoto druhu *in situ* a *ex situ*. Rešeršní část vychází z nejnovějších poznatků vědecké literatury, praktická část analyzuje evropské chovy, jejichž evidence je součástí Mezinárodní plemenné knihy pro nosorožce indické, uzavřené ke dni 31. 12. 2014, vedené Zoologickou zahradou Basilej ve Švýcarsku.

V současné době je taxonomicky popsáno šest druhů nosorožců vyskytujících se na dvou kontinentech. V roce 2010 došlo ke změnám v systematice afrických druhů nosorožců, kdy v rodu *Ceratotherium* vznikly z původně jednoho druhu dva samostatné druhy *Ceratotherium simum* a *Ceratotherium cottoni*. Nosorožec indický je největším z asijských druhů a vyznačuje se výraznými kožními záhyby, pouze jedním kratším rohem a solitérní povahou. V minulosti byla volně žijící populace tohoto druhu hojně rozšířena napříč celou severní částí indického subkontinentu, avšak současná populace čítá okolo 3 600 jedinců, vyskytujících se pouze na malém území Indie a Nepálu. V důsledku intenzivní ochrany a zvýšenému úsilí o zachování tohoto druhu se však daří počty volně žijících jedinců postupně navyšovat.

V přírodě jsou všechny druhy nosorožců, včetně nosorožce indického, ohroženy zejména nelegálním lovem za účelem získání nosorožčího rohu, který je následně prodáván za vysokou cenu na černém trhu. Za primární odběratele nosorožčích rohů je považována Čína a Vietnam, kde jsou rohy využívány převážně jako léčivý prostředek v metodách tradiční asijské medicíny, jako materiál pro výrobu ozdobných předmětů či jako výhodná investice. Dále tento druh významně ohrožuje pokles kvality či úplná ztráta přirozeného prostředí. Je nezbytné se i nadále intenzivně věnovat ochraně tohoto druhu v rámci *in situ* i *ex situ* projektů. Ochrana *in situ* je založena především na ochraně místních ekosystémů a přírodních stanovišť, tvorbě migračních koridorů a zakládání nových subpopulací. Ochrana *ex situ* spočívá prioritně v záchranných chovech v zoologických zahradách a dalších odborných institucích.

Z vlastní analýzy evropských chovů v Mezinárodní plemenné knize vyplývá, že v Evropě bylo od počátku chovu v roce 1834 do konce roku 2014 chováno celkem 164 nosorožců indických. Populace chovaná v lidské péči má od počátku chovu do současnosti vzestupnou tendenci, avšak velmi nízký nárůst v posledních letech naznačuje, že je chov tohoto taxonu v lidské péči omezován, zejména kvůli nízké kapacitě chovných zařízení. V roce 2014 bylo v Evropě chováno celkem 68 jedinců (32 samců a 36 samic). V optimální věkové kategorii pro reprodukci se k tomuto roku

nacházela více než polovina chované evropské populace a mezi juvenilními jedinci byla přibližně třetina zdravých jedinců, u nichž se dá předpokládat jejich budoucí zapojení do chovu.

Byly hodnoceny různé faktory, které mohou mít vliv na úspěšný odchov mláďat. Výsledky ukázaly, že se více než polovinu narozených mláďat (73 %) v evropských chovech podařilo úspěšně odchovat. Přestože úspěšně odchovaná mláďata převažují, zůstává i poměrně vysoká mortalita (23 %). Z neúspěšně odchovaných mláďat se 63 % narodila mrtvá nebo uhynula v den porodu. Na základě toho se dá předpokládat, že na neúspěšný odchov budou mít vliv spíše vnitřní faktory, které působí na samotný vývoj plodu a na péči o čerstvě narozené mládě. Bylo zjištěno, že poměr pohlaví narozených mláďat je mírně ve prospěch samců (54 % samců, 46 % samic), avšak pomocí statistického hodnocení bylo prokázáno, že neexistuje statisticky významný rozdíl mezi procentem úspěšně odchovaných mláďat samčího a samičího pohlaví. Dále bylo zjištěno, že 41 % samic rodilo v lidské péči pouze 1 – 2x za život a že některé samice byly poprvé zapojeny do reprodukce až v poměrně vysokém věku. Přitom bylo prokázáno, že včasné zapojení samic do reprodukce a pravidelné střídání březosti mají významný vliv na reprodukční schopnost samice. Byl zkoumán vliv věku samice při porodu na úspěšný odchov mláďate a na základě výsledků statistického hodnocení byla potvrzena hypotéza, která předpokládá, že úspěšnost odchovu mláďate nezávisí na věku samice při porodu. Tyto výsledky byly však získány z velmi nízkého počtu samic v evropském chovu. Studie zaměřené na celosvětovou populaci uvádějí jako nejvýznamnější faktory, ovlivňující úmrtnost mláďat, právě věk a paritu matky. Mezi další podstatné faktory, ovlivňující úspěšný odchov mláďat, patří vnější podmínky chovu, které však nelze na základě dat z plemenné knihy statisticky hodnotit.

Klíčová slova: nosorožec indický, *Rhinoceros unicornis*, *in situ*, *ex situ*

Causes of endangerment of the population of the Greater one-horned rhino *Rhinoceros unicornis* in the wild and possibilities of its *ex situ* protection

Summary

This diploma thesis focuses on the issue of endangering the Greater one-horned rhino *Rhinoceros unicornis* in the wild and discusses the possibilities of *in situ* and *ex situ* protection. The research part is based on the latest scientific literature, the practical part analyses European breeding, whose records are part of the International Studbook for Greater one-horned rhinoceros, closed on 31 December 2014, maintained by the Basel Zoo in Switzerland.

Currently, there are six species of rhinos occurring on two continents that are taxonomically described. In 2010, there were changes in the systematics of African rhino species, when in the genus *Ceratotherium* two separate species *Ceratotherium simum* and *Ceratotherium cottoni* emerged from one species. The Greater one-horned rhino is the largest of the Asian species and is characterized by pronounced skin folds, only one shorter horn, and solitary nature. In the past, the wild population of this species was widespread across the entire northern part of the Indian subcontinent, but the current population is around 3 600 individuals, occurring only in a small area of India and Nepal. However, due to intensive protection and increased conservation efforts, the number of wild individuals is gradually increasing.

In the wild, all rhino species, including the Greater one-horned rhino, are threatened mainly by poaching in order to obtain a rhino horn, which is then sold at high price on the black market. China and Vietnam are considered to be the primary customers of rhino horn, where horns are used mainly as a medicament in the methods of traditional Asian medicine, as a material for the production of decorative items, or as a profitable investment. Furthermore, this species is significantly threatened by the decline in quality or complete loss of the natural environment. It is necessary to continue to work intensively on the protection of this species in *in situ* and *ex situ* projects. *In situ* conservation is based primarily on the protection of local ecosystems and natural habitats, the creation of migration corridors, and the establishment of new subpopulations. *Ex situ* protection consists primarily of rescue breeding in zoos and other professional institutions.

The analysis of European breeding in the International Studbook shows that a total of 164 Greater one-horned rhinos were bred in Europe from the beginning of breeding in 1834 to the end of 2014. The population kept in captivity has been on an upward trend since the beginning of breeding, but the very low increase in recent years suggests that the breeding of this taxon in captivity is limited, mainly due to the low capacity of breeding facilities. In 2014, a total of 68 individuals (32 males and 36 females) were bred in Europe. In this year more than half of the

European population was in the optimal age category for reproduction, and about a third of healthy juveniles were expected to be involved in breeding in the future.

Various factors that may affect the successful rearing of young were evaluated. The results showed that more than half of the calves (73 %) born in European breeds were successfully bred. Although successfully bred calves predominate, relatively high mortality remains (23 %). Of the unsuccessfully reared calves, 63 % were born dead or died on the day of birth. On this basis, it can be assumed that the failure to breed will be influenced more internal factors that affect the development of the fetus itself and the care of the newborn calf. The sex ratio of calves was found to be slightly in favor of males (54 % males, 46 % females), but statistical evaluation showed that there was no statistically significant difference between the percentage of successfully bred males and females. Furthermore, it was found that 41 % of females gave birth in captivity only 1 – 2 times in their lifetime and that some females were first involved in reproduction at relatively old age. At the same time, it was proved that early involvement of females in reproduction and regular pregnancy has a significant effect on the reproductive ability of females. The influence of the age of the female in childbirth on the successful rearing of the young was investigated and based on the results of statistical evaluation, the hypothesis was confirmed, which assumes that the success of rearing of the young does not depend on the age of the female in childbirth. However, these results were obtained from a very low number of females in European breeding. Studies of the world's population cite maternal age and parity as the key factors influencing calf mortality. Other significant factors influencing the successful rearing of young include external breeding conditions, which, however, cannot be statistically evaluated on the basis of data from the studbook.

Keywords: Greater one-horned rhino, *Rhinoceros unicornis*, *in situ*, *ex situ*

Obsah

1 Úvod	10
2 Vědecká hypotéza a cíle práce	12
2.1 Vědecká hypotéza	12
2.2 Cíle práce	12
3 Literární rešerše	13
3.1 Stručná fylogeneze nosorožcovitých	13
3.2 Vývoj a současná taxonomie nosorožců	15
3.2.1 Historie taxonomického dělení	15
3.2.2 Vývoj a nejnovější trendy taxonomického dělení	15
3.3 Biologie nosorožce indického <i>Rhinoceros unicornis</i>	17
3.3.1 Základní morfologické informace	17
3.3.2 Obývané biotopy nosorožce indického	17
3.3.3 Výživa nosorožce indického ve volné přírodě	18
3.3.4 Reprodukce ve volné přírodě	18
3.3.4.1 Pohlavní dospělost, říje a páření	19
3.3.4.2 Porod a výchova mláďete	19
3.3.5 Reprodukce v lidské péči	20
3.3.5.1 Asistovaná reprodukce	22
3.4 Rozšíření nosorožce indického ve volné přírodě	23
3.4.1 Obývané biotopy	23
3.4.2 Historický vývoj rozšíření nosorožce indického	23
3.4.3 Aktuální rozšíření nosorožce indického a velikost populace	23
3.4.4 Genetická variabilita populace nosorožce indického ve volné přírodě	25
3.5 Stupeň ohrožení podle IUCN	27
3.5.1 Historie a vývoj ohroženosti druhu	27
3.5.2 Aktuální stupeň ohrožení	27
3.6 Příčiny ohrožení nosorožce indického	28
3.6.1 Nelegální lov	28
3.6.2 Politická nestabilita zemí	29
3.6.3 Přírodní hrozby	30
3.7 Možnosti ochrany nosorožce indického	32
3.7.1 Možnosti ochrany <i>in situ</i>	32
3.7.2 Možnosti ochrany <i>ex situ</i> nosorožce indického	33
3.7.2.1 Kampaně na snížení poptávky po nosorožčím rohu	33
3.7.2.2 Regulovaný obchod	34
3.7.2.3 Chov nosorožce indického v lidské péči	35
3.7.2.4 Chov nosorožce indického na území České republiky	38

4	Materiál a metodika	39
4.1	Materiál.....	39
4.2	Metodika	39
4.2.1	Struktura evropského chovu nosorožce indického v lidské péči	39
4.2.2	Problematika reprodukce nosorožce indického v lidské péči	40
5	Výsledky	41
5.1	Struktura evropského chovu nosorožce indického v lidské péči	41
5.1.1	Výpoj početních stavů	41
5.1.2	Četnost pohlaví a původ všech jedinců zapsaných v plemenné knize od počátku chovu do 31. 12. 2014.....	43
5.1.3	Věková struktura žijící evropské populace.....	45
5.1.4	Množství chovaných jedinců v rámci jednotlivých evropských států	47
5.2	Problematika reprodukce nosorožce indického v lidské péči	49
5.2.1	Porody mláďat – mrtvě narozená, uhynulá do jednoho roku, odchovaná do 2 let věku	49
5.2.2	Pohlaví mláďat narozených v Evropě.....	50
5.2.3	Vliv pohlaví mláděte na úspěšný odchov	50
5.2.4	Počet mláďat a počet porodů na samici	52
5.2.5	Věk samice při porodu.....	53
5.2.6	Vliv věku samice při porodu na úspěšný odchov mláděte – věková hranice úspěšného odchovu je stanovena na 2 roky	54
6	Diskuze.....	56
6.1	Diskuze ke struktuře evropského chovu nosorožce indického v lidské péči	56
6.1.1	Vývoj početních stavů v evropských chovech od roku 1834 do konce roku 2014	56
6.1.2	Četnost pohlaví a původ jedinců v evropských chovech.....	57
6.1.3	Věková struktura evropské populace.....	57
6.1.4	Množství chovaných jedinců v rámci jednotlivých evropských států	58
6.2	Diskuze k problematice reprodukce nosorožce indického v lidské péči ...	60
6.2.1	Porody mláďat	60
6.2.2	Vliv pohlaví mláděte na jeho úspěšný odchov	60
6.2.3	Počet mláďat a počet porodů na samici	61
6.2.4	Vliv věku samice při porodu na úspěšný odchov mláděte	62
7	Závěr	63
8	Literatura	65
8.1	Internetové zdroje	68
9	Samostatné přílohy	69

1 Úvod

Nosorožci Rhinocerotidae se taxonomicky řadí do řádu lichokopytníci Perissodactyla, společně se dvěma dalšími čeleděmi: tapírovití Tapiridae a koňovití Equidae. V současnosti existuje 6 druhů nosorožců na dvou kontinentech. Nosorožec indický *Rhinoceros unicornis* Linnaeus, 1758 se řadí do rodu *Rhinoceros* společně s nosorožcem jávským *Rhinoceros sondaicus* Desmarest, 1822 a nejsou u něj určeny žádné poddruhy (Roček 2002; Prothero 2009; Groves & Grub 2011).

Nosorožec indický je největším ze všech asijských druhů nosorožců a má pouze jeden roh, proto je také možné setkat se s anglickým pojmenováním Greater one-horned rhino. Typická je popelavě šedá, bezsrstá kůže, s výraznými kožními záhyby, což dodává tomuto druhu „pancéřový“ vzhled. Oproti africkým druhům nosorožců žije tento druh obvykle soliterně a nikdy netvoří trvalé skupiny, výjimkou mohou být pouze samice s mláďaty. Dominantní samci si značí a brání volně definovaná území, která se mohou částečně překrývat s územími jiných samců. Při střetu dominantních samců může docházet k agonistickému chování. Samice rodí zpravidla jedno mládě, které s ní zůstává po dobu přibližně tří let. Složení potravy je značně sezónní, avšak největší podíl potravy tvoří vysoké traviny. Důležitou součástí života tohoto druhu jsou vodní zdroje, ve kterých se velmi často koupe a odpočívá. Ve volné přírodě jsou typickým obývaným habitatem teraje v podhůří Himálaje (Laurie 1982; Nowak & Paradiso 1983; Wilson & Mittermeier 2011; Talukdar & Sinha 2013).

Současná populace nosorožce indického ve volné přírodě čítá okolo 3 600 jedinců. Vyskytuje se ve 12 chráněných oblastech na území Indie a Nepálu. Největší populace se nachází v Národním parku Kaziranga v Indii a druhá největší populace žije v Národním parku Chitwan v Nepálu (Cedric et al. 2016; Ellis & Talukdar 2019). V minulosti se však tento druh vyskytoval napříč celou severní částí indického subkontinentu, od Pákistánu po Indicko-barmskou hranici, včetně částí Nepálu, Bangladéše a Bhútánu s možným výskytem i na území Myanmaru, Jižní Číny a Indočíny. Na počátku 20. století byla však populace nosorožce indického snížena na pouhých několik stovek jedinců (Thapa et al. 2013; Das et al. 2015; Ellis & Talukdar 2019).

Všechny druhy nosorožců jsou ohroženy zejména nelegálním lovem, ztrátou přirozeného prostředí a politickou nestabilitou. Hlavní motivací pytláků je získání nosorožčího rohu, po němž je trvale vysoká poptávka na černém trhu. Největšími odběrateli nosorožčího rohu jsou Čína a Vietnam. Nosorožčí roh se využívá nejčastěji jako léčivý prostředek v metodách tradiční čínské medicíny anebo jako materiál pro výrobu různých ozdobných předmětů. Nosorožce indického ohrožuje mimo nelegální lov také změna klimatu a pokles kvality habitatu z důvodu invaze nepůvodních rostlin a zalesnění pastvin (Ellis & Talukdar 2019; Pant et al. 2020; Nguyen et al. 2020; Vu & Nielsen 2021).

Nosorožec indický je v současnosti zapsán v příloze CITES I. a je klasifikován jako zranitelný (Vulnerable) dle IUCN Red List of Threatened Species (von Houwald 2015; Ellis & Talukdar 2019).

Ochrana nosorožce indického *in situ* spočívá zejména v ochraně území, na kterém se vyskytuje a v tvorbě migračních koridorů. Další možností, jak přispět k růstu celkové populace, jsou aktivní přesuny nosorožců mezi oblastmi a založení nových subpopulací (Emslie et al. 2009; Thapa et al. 2013). Ochrana *ex situ* se zaměřuje na ochranu ohrožených druhů mimo jejich přirozené prostředí (Engels et al. 2002; Gaisler & Zima 2007). V případě nosorožců je

potřeba šířit osvětu ohledně léčivých účincích jejich rohu. Součástí ochrany *ex situ* jsou tedy i cílené kampaně na snížení poptávky po nosorožčím rohu (Vu & Nielsen 2021). Další strategií může být regulovaný obchod s nosorožčími rohy, i když tento způsob ochrany vyžaduje ještě další studie (Nguyen et al. 2020). Hlavní strategií ochrany *ex situ* je ochrana tohoto druhu chovem v lidské péči. V rámci evropských chovů je nosorožec indický zařazen do EEP – Evropský zachovný program, který řídí EAZA – Evropská asociace zoologických zahrad a akvárií. Cílem EEP je zvýšit počty chovaných nosorožců indických a počet zoologických institucí s chovem tohoto druhu na evropském kontinentu a zároveň zavést do evropského chovu nové zakladatele ze světových zoologických zahrad. Všichni chovaní jedinci jsou zapsáni v Mezinárodní plemenné knize pro nosorožce indické a tvoří důležitou a velmi cennou záložní populaci, drženou ve všech světových institucích, ve kterých je tento druh nosorožce chován (von Houwald 2015; Pluháček et al. 2017; EAZA 2021).

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

2.1 Vědecká hypotéza

V práci byly stanoveny následující hypotézy, související s reprodukcí nosorožce indického v lidské péči:

„Lze předpokládat, že populace nosorožce indického chovaná v Evropě, bude mít od roku 2000 vzestupnou tendenci. Domněnkou o nárůstu stavů oproti počtům z období let 1900 až 1999 lze odvodit ze stoupajícího počtu úspěšných odchovů nosorožců v zoo, protože populace již nebyla posilována jedinci z volné přírody.

„Úspěšnost odchovu mláďate nezávisí na věku matky.“

„Neexistuje statisticky významný rozdíl v relativní četnosti odchovaných mláďat mezi samci a samicemi.“

2.2 Cíle práce

Rešeršní část práce bude vycházet z vědecké literatury zabývající se základní biologii nosorožce indického s bližším zaměřením na reprodukční chování, příčiny ohrožení ve volné přírodě a možnosti ochrany tohoto druhu *ex situ*.

Výzkumná část práce si klade za cíl analyzovat chov nosorožce indického v rámci evropských záchranných chovů s bližším zaměřením zejména na reprodukci tohoto druhu v lidské péči. Výzkumná část práce se zaměří na celkovou analýzu údajů v rámci evropských záchranných chovů uvedených v Mezinárodní plemenné knize pro nosorožce indické. Zpracována bude historie chovu, její vývoj nebo původ chovaných jedinců. Dále bude graficky vyhotovena věková struktura populace a početní stavy žijících jedinců. Práce bude také sledovat problematiku reprodukce tohoto druhu v lidské péči, kde bude zhodnoceno množství narozených a úspěšně odchovaných mláďat, včetně dalších parametrů souvisejících s reprodukcí a přežitelností mláďat.

3 Literární rešerše

3.1 Stručná fylogeneze nosorožcovitých

Nosorožci se řadí do taxonomické skupiny kopytníci Ungulata, která v současnosti představuje třetí největší skupinu žijících placentárních savců, hned po hlodavcích a letounech. Mezi kopytníky jsou řazeni téměř všichni velcí recentní i již vyhynulí býložravci (Prothero 2009).

Skupina kopytníků se dělí na dva řády: sudokopytníci Artiodactyla a lichokopytníci Perissodactyla. Lichokopytníci vznikli na přelomu paleocénu a raného oligocénu ze skupiny Condylarthra, do které patřil i rod *Hyracotherium*, který je považován za nejprimitivnějšího zástupce lichokopytníků. Zástupci rodu *Hyracotherium* byli drobní a jejich zubní vzorec byl stejný, jako u ostatních primitivních placentálů, nicméně za špičáky byla již vytvořena diastema (mezera mezi horními a dolními středními řezáky). Byli rozšířeni v Severní Americe a Evropě. Dentice lichokopytníků se však postupně pozměnila. Nejstarší formy měly kousací plochu opatřenou hrbolky, které později začaly splývat a na povrchu plochy zubů se postupně vytvářely ostré hrany. Došlo k molarizaci premolárů a zubní korunky se zvyšovaly (Roček 2002, Velánová 2018).

Lichokopytníci mají podobně jako sudokopytníci a nejstarší kytovci končetiny zakončené kopyty, avšak jejich prsty se redukovaly na lichý počet (alespoň na zadní končetině, neboť u některých forem se na předních končetinách zachovaly čtyři prsty). Zároveň docházelo k postupnému přenášení těžiště těla na prsty, až se končetina dotýkala podkladu pouze kopytem. Končetiny lichokopytníků se postupně vyvíjely a přizpůsobovaly se rychlému pohybu na travnatých stepích, protože travní vegetace byla u většiny z nich hlavním zdrojem potravy. Došlo také k prodloužení článků prstů a celých končetin (Roček 2002).

Řád lichokopytníků je zastoupen pouze několika desítkami druhů či poddruhů. Zahrnuje pouze tři čeledi: tapírovití Tapiridae, koňovití Equidae a nosorožcovití Rhinocerotidae. To je značný rozdíl oproti řádu sudokopytníků, do kterého spadá velké množství čeledí, jako jsou prasatovití Suidae, pekariovití Tayassuidae, hrochovití Hippopotamidae, velbloudovití Camelidae, jelenovití Cervidae, žirafovití Giraffidae, vidlorohovití Antilocapridae, turovití Bovidae, kančilovití Tragulidae a kabarovití Moschidae (Prothero 2009, Velánová 2018).

Podle Ročka (2002) se právě ve svrchním eocénu z forem podobným tapírům odštěpila linie vedoucí k nosorožcům. Za jednoho z jejich nejstarších zástupců je považován rod *Hyracodon* z čeledi Hyracodontidae. Tito jedinci dosahovali poměrně malého vzrůstu a jejich končetiny byly zakončené třemi prsty. V Severní Americe vznikla druhá vývojová linie, jejíž zástupci brzy pronikli do Eurasie a dále do Afriky; na obou kontinentech jsou známi od raného miocénu. Během pliocénu však v Severní Americe vymřeli, ale v Eurasii zůstali hojní (např. rod *Dicerorhinus*) a přežili až do pleistocénu, např. nosorožec srstnatý *Coelodonta* (Roček 2002).

Dle Prothero (2009) byl původně řád lichokopytníků mnohem rozmanitější, zejména v období oligocénu a eocénu (zhruba před 34 - 35 miliony let), kdy žilo velké množství v současnosti již vyhynulých druhů lichokopytníků z čeledí Brontotheriidae, Palaeotheriidae, Chalicotheriidae, Lophiodontidae, Hyracodontidae a Arynodontidae. V současné době existují

pouze čtyři recentní druhy tapírů, šest druhů nosorožců a několik druhů koní, oslů a zeber. Většina těchto druhů je ohrožena v přírodě a několik druhů během posledního století dokonce vyhynulo (Prothero 2009; Groves & Grub 2011).

Recentní druhy nosorožců jsou rozšířeny pouze v Africe a jihovýchodní Asii. Existují dva africké rody, které jsou vývojově pokročilejší a dva asijské rody, které jsou naopak vývojově primitivnější. Africké i asijské rody mají několik druhů a poddruhů (Roček 2002).

3.2 Vývoj a současná taxonomie nosorožců

3.2.1 Historie taxonomického dělení

Carl Linnaeus popsal ve svém hlavním díle *Systema Naturae*, vydaném poprvé v roce 1735 a aktualizovaném řadou revizí až do současně stále platného desátého vydání z roku 1758, pouze dva druhy nosorožce: *Rhinoceros unicornis* a *Rhinoceros bicornis*. Protože tehdy bylo známo, že má nosorožec řezáky, bylo toto zvíře zařazeno společně s hlodavci rodů *Hystrix*, *Lepus*, *Castor*, *Mus* a *Sciurus*, daleko od ostatních tlustokožců nebo kopytníků, přestože ve skutečnosti měl řezáky pouze jeden ze dvou druhů popsaných nosorožců. V této době se navíc stále diskutovalo o existenci nosorožce se dvěma rohy (Linnaeus 1758; Rookmaaker 2015).

V roce 1817 vydal George Cuvier první díl knihy *Règne Animal* (Animal Kingdom), ve které zařadil nosorožce mezi tlustokožce a popsal tři druhy nosorožců: nosorožce indického *Rhinoceros indicus*, afrického nosorožce dvourohého *Rhinoceros africanus* a nově objeveného nosorožce sumaterského *Rhinoceros sumatrensis*. V roce 1829 vydal Cuvier druhé vydání této knihy, ve které již popsal i nosorožce jávského *Rhinoceros javanus* (Cuvier 1817; Cuvier 1829; Rookmaaker 2015).

Od roku 1829 prošla taxonomie nosorožců mnoha změnami a spekulacemi a počty popsaných druhů a poddruhů nosorožců se neustále měnily. V roce 1862 popsal John E. Gray, hlavní zoolog v Britském muzeu, čtyři africké druhy nosorožce, které nazval *Rhinoceros bicornis*, *Rhinoceros ketloa*, *Rhinoceros simus* a *Rhinoceros oswellii* a čtyři asijské druhy *Rhinoceros unicornis*, *Rhinoceros javanicus*, *Rhinoceros sumatranus* a *Rhinoceros crossi* (Gray & Gerrard 1862; Rookmaaker 2015). Roku 1908 oznámil Richard Lydekker objev afrického druhu nosorožce, kterého pojmenoval *Rhinoceros simus cottoni* po svém objeviteli (Rookmaaker 2015). Další podrobnou revizi taxonomie nosorožců provedl Ludwig Zukowsky, který své poznatky publikoval v díle *Der Zoologische Garten* v roce 1965. Zukowsky (1965) zde uvádí celkem 16 poddruhů nosorožce dvourohého *Diceros bicornis*. V tom samém roce popsal Colin Groves nový poddruh nosorožce sumaterského *Dicerorhinus sumatrensis harrissoni* a později také upravil nadměrné štěpení dle Zukowského a určil pouze sedm poddruhů nosorožce dvourohého (Groves 1965; Rookmaaker 2015).

3.2.2 Vývoj a nejnovější trendy taxonomického dělení

Wilson & Reeder (2005) ve své knize uvádějí celkem pět druhů nosorožců. Tři asijské druhy *Rhinoceros unicornis*, *Rhinoceros sondaicus*, *Dicerorhinus sumatrensis* a dva africké druhy *Diceros bicornis* a *Ceratotherium simum*.

V roce 2010 ale vydal Groves et al. studii, ve které podrobně popisuje morfologické a genetické rozdíly mezi dvěma poddruhy nosorožce tuponosého *Ceratotherium simum*. V této studii uvádí, že se oba poddruhy v mnoha ohledech absolutně liší, například stavbou lebky a chrupu a jsou také jasně geneticky odlišitelní při analýze mitochondriálních i jaderných genomů. Groves et al. (2010) upozornil na fakt, že není jiná možnost, než tyto dva poddruhy považovat za specificky odlišné a odůvodnil jejich uznání jako dva samostatné druhy *Ceratotherium simum* a *Ceratotherium cottoni*.

Podle nejnovějšího taxonomického rozdělení z roku 2011 dle Groves & Grub (2011) jsou nosorožci řazeni do řádu lichokopytníků a samostatné čeledi Rhinocerotidae, která se dále dělí na čtyři rody s celkem šesti druhy nosorožců.

Taxonomické rozdělení čeledi Rhinocerotidae dle Groves & Grub (2011):

Třída:	SAVCI	Mammalia	Linnaeus, 1758
Řád:	LICHOKOPYTNÍCI	Perissodactyla	Owen, 1848
Čeleď:	NOSOROŽCOVITÍ	Rhinocerotidae	Ga'ray, 1821

Rod: **RHINOCEROS** (Linnaeus, 1758)

Druh: nosorožec indický	<i>Rhinoceros unicornis</i>	Linnaeus, 1758
Druh: nosorožec jávský	<i>Rhinoceros sondaicus</i>	Desmarest, 1822
Poddruh: nosorožec jávský indonéský	<i>Rhinoceros sondaicus sondaicus</i>	Desmarest, 1822
Poddruh: nosorožec jávský vietnamský	<i>Rhinoceros sondaicus annamiticus</i>	Heude, 1892
†Poddruh: <i>Rhinoceros sondaicus inermis</i>		Lesson, 1838

Rod: **DICERORHINUS** Gloger, 1841

Druh: nosorožec sumaterský	<i>Dicerorhinus sumatrensis</i>	Fischer, 1814
Poddruh: nosorožec sumaterský západní	<i>Dicerorhinus sumatrensis sumatrensis</i>	(Fischer, 1814)
Poddruh: nosorožec sumaterský východní	<i>Dicerorhinus sumatrensis harrissoni</i>	(Groves, 1965)
†Poddruh: nosorožec sumaterský severní	<i>Dicerorhinus sumatrensis lasiotis</i>	(Sclater, 1872)

Rod: **DICEROS** Gray, 1821

Druh: nosorožec dvourohý	<i>Diceros bicornis</i>	(Linnaeus, 1758)
Poddruh: nosorožec dvourohý jihozápadní	<i>Diceros bicornis bicornis</i>	(Linnaeus, 1758)
Poddruh: <i>Diceros bicornis chobiensis</i>		Zukowsky, 1965
Poddruh: nosorožec dvourohý jižní	<i>Diceros bicornis minor</i>	(Drummond, 1876)
Poddruh: <i>Diceros bicornis occidentalis</i>		(Zukowsky, 1922)
Poddruh: nosorožec dvourohý východní	<i>Diceros bicornis michaeli</i>	Zukowsky, 1965
Poddruh: <i>Diceros bicornis brucii</i>		(Lesson, 1842)
Poddruh: <i>Diceros bicornis ladoensi</i>		Groves, 1967
†Poddruh: nosorožec dvourohý severozápadní	<i>Diceros bicornis longipes</i>	Zukowsky, 1949

Rod: **CERATOTHERIUM** Gray, 1867

Druh: nosorožec tuponosý jižní	<i>Ceratotherium simum</i>	(Burchell, 1817)
Druh: nosorožec tuponosý severní	<i>Ceratotherium cottoni</i>	Lydekker, 1908

3.3 Biologie nosorožce indického *Rhinoceros unicornis*

3.3.1 Základní morfologické informace

Nosorožec indický *Rhinoceros unicornis* je největším ze tří druhů asijských nosorožců. Hmotnost dospělého samce je obvykle okolo 2 000 kg, výška dospělých jedinců v kohoutku se pohybuje mezi 1,75 - 2 metry a délka jejich těla od hlavy k ocasu čítá okolo 3 - 4 metrů (Nowak & Paradiso 1983; Dinerstein 1991; Wilson & Mittermeier 2011; von Houwald 2015). Stejně jako i ostatní lichokopytníci nevykazují dospělí jedinci nosorožce indického výrazný pohlavní dimorfismus, avšak samci jsou často vyšší než samice, mají delší mandibulární řezáky, mohutnější krční svalovinu a také vyšší hmotnost. Výraznější rozdíly mezi oběma pohlavími jsou pozorovány převážně u jedinců chovaných v lidské péči, oproti jedincům ve volné přírodě (Dinerstein 1991; Wilson & Mittermeier 2011). Pro tento druh nosorožce je typická popelavě šedá, bezrstá pokožka, která vytváří dva odlišné kožní záhyby, které se překrývají po stranách předních a zadních končetin (viz příloha č. 1). Mezi záhyby je kůže ale poměrně jemná a tenká (okolo břicha, vnitřní strany nohou, obličejová oblast atp.). Srst se vyskytuje pouze na špičce ocasu a kolem ušních boltců (viz příloha č. 2). Kůže nosorožce indického má maximální tloušťku 4 cm. Vrstva podkožního tuku může být silná 2 – 5 cm a je dobře prokrvená, což napomáhá správné termoregulaci zvířete (Nowak & Paradiso 1983; Wilson & Mittermeier 2011).

Nosorožec indický má pouze jeden roh, který je v průměru dlouhý 25 cm u dospělých samců a 24 cm u samic a může dosahovat hmotnosti až 3 kg. Mezi existujícími druhy nosorožců má nejdelší rohy nosorožec černý *Diceros bicornis*, který má rohy dva, z nichž může přední roh dorůst délky až 130 cm. Struktura rohu je stejná, jako rohovina kopyt a pokud se odlomí, znovu doroste, neboť rohy nosorožců dorůstají po celý život. U nosorožců bílých *Ceratotherium simum* byla zaznamenána rychlost růstu až 7 cm za rok. Opotřebením rohoviny u dospělých jedinců je však poměrně běžné. Roh neslouží k soubojům, ale pomáhá při hledání potravy a odhrabávání kořenů. K obraně jim slouží dlouhé ostré řezáky (Nowak & Paradiso 1983; Wilson & Mittermeier 2011).

Dle Wilson & Mittermeier (2011) se samice nosorožce indického mohou dožít velmi vysokého věku až 50 let a samci v průměru do 30 let života. Von Houwald (2015) uvádí průměrný věk dožití tohoto druhu v lidské péči až 40 let a maximální zaznamenaný věk 45 let.

3.3.2 Obývané biotopy nosorožce indického

Typickým habitatem nosorožců indických jsou tropické bažinaté, obvykle záplavové travnaté a lesní stanoviště. Standardně se vyhýbají dominantním lesním porostům s výjimkou období monzunových záplav, kdy tyto lesy slouží jako dočasné útočiště. Nosorožci indiští se dají považovat za semiakvatické živočichy, kteří často pobývají v bažinách a řekách. Velkou část dne tráví tento druh ve vodě anebo odpočinkem ve stínu lesa. Zřídka se vyskytují dále než 2 km od vody (Nowak & Paradiso 1983; Laurie 1982; Wilson & Mittermeier 2011). Samici s mládětem lze často pozorovat při odpočinku ve vysoké trávě, kde je mládě lépe skryto před predátory. Za pastvou se nosorožci vydávají obvykle pozdě odpoledne až začátkem noci. V blízkosti zdroje potravy přecházejí také noc, aby brzy ráno opět pokračovali v pastvě. Pro

mláďata nosorožců indických je největším nepřítelem tygr indický *Panthera tigris tigris*, zatímco dospělí jedinci nemají přirozeného nepřítele, a proto se často vyskytují v otevřených biotopech (Laurie 1982).

Důležitou součástí života těchto nosorožců jsou bahenní koupele, při kterých se může setkávat až několik jedinců najednou. Pokrytí kůže bahnem napomáhá termoregulaci tím, že brání nadměrnému přehřátí. Vrstva bahna také pomáhá zbavení se ektoparazitů a chrání proti hmyzu (Nowak & Paradiso 1983; Laurie 1982; Wilson & Mittermeier 2011; von Houwald 2015).

3.3.3 Výživa nosorožce indického ve volné přírodě

Nosorožci indiští se živí mnoha druhy rostlin (až 183 druhů rostlin z 57 botanických rodin). Největší podíl potravy tvoří vysoké traviny (Laurie 1982, Kumar et al. 2021). Další součástí potravy jsou nízké traviny, šachorovité rostliny, ponořené a plovoucí rostliny, kapradiny, keře a listy, větvičky a plody stromů. Složení potravy je značně sezónní a nejvýraznější sezónní změny se týkají právě travních porostů. Značnou část jejich potravy tvoří třtinovník *Saccharum spontaneum* z čeledi lipnicovité, který spásají během celého roku. Nosorožci mohou často spásat i zemědělské plodiny, jako například kukuřici, rýži, pšenici, hořčici atp. Potrava je často doplňována o minerály, které jsou získávány olizováním půdy nebo pískovcových skal s vysokou koncentrací slídy, sodíku, dralíku, vápníku a hořčíku. Nosorožci indiští zkonzumují denně tolik potravy, která odpovídá v průměru 1 % jejich tělesné hmotnosti a je známo, že pro potravu i plavou (Nowak & Paradiso 1983; Laurie 1982; Wilson & Mittermeier 2011; von Houwald 2015).

3.3.4 Reprodukce ve volné přírodě

Oproti africkým druhům nosorožců je nosorožec indický obvykle samotář, který nikdy nevytváří trvalé skupiny. Výjimku tvoří samice s mláďaty. Dominantní samci se častěji vyskytují v oblastech, obývaných dospělými samicemi. Svě území si značí močí a otíráním chodidel zadních končetin s pachovými žlázami o povrch země, aby zabránili vstupu dalším samcům (Nowak & Paradiso 1983; Laurie 1982; Wilson & Mittermeier 2011). Území samců se mohou překrývat, nejedná se o pravá teritoria, a sousedící samci se většinou nenapadají a spíše se navzájem vyhýbají. Pokud si však samci výrazně naruší území, může dojít k soubojům, končících až smrtí jednoho z nich. Jako zbraně slouží samcům až 20 cm dlouhé ostré mandibulární řezáky (viz příloha č. 3) (Dinerstein 1991; von Houwald 2015). Slabší a submisivní samci jsou tolerováni, pravděpodobně je časově a energeticky nevýhodné je zahánět, neboť jsou jejich šance na páření nízké. Velikost území se mění dle sezóny v závislosti na dostupnosti zdrojů. Samice se mohou volně pohybovat uvnitř i vně těchto území. Pokud je v oblasti dostatek potravy, není neobvyklé vidět několik jedinců, kteří se pasou těsně vedle sebe (Laurie 1982).

U nosorožců indických je znám poměrně pestrý repertoár zvukové komunikace (až 12 odlišných zvuků včetně frkání, troubení a řevu). Tento pestrý způsob vokální komunikace může úzce souviset s tím, že žijí v nepřehledném terénu (Wilson & Mittermeier 2011; Laurie 1982).

3.3.4.1 Pohlavní dospělost, říje a páření

Samice nosorožce indického pohlavně dospívají ve věku 4 let, samci obvykle později ve věku 9 let. První mládě mívají samice okolo sedmého roku života a meziporodní interval je přibližně 34 – 40 měsíců ve volné přírodě a okolo 32,6 měsíců v lidské péči (Dinerstein 1991; Wilson & Mittermeier 2011; von Houwald 2015; Hermes et al. 2021). Kompenzací dlouhého meziporodního období je schopnost reprodukce i ve velmi vysokém věku, kdy některé samice dokázaly porodit i ve věku okolo 40 let (Wilson & Mittermeier 2011). Vnější známky říje bývají u samic obtížně rozpoznatelné. Aktivní sdružování samce se samicí se může považovat za známku toho, že samice vstupuje do říje, častokrát však může být říje potvrzena až pozorováním kopulace. Stejně jako u ostatních druhů nosorožců jsou samice nosorožce indického monoestrické a průměrná délka estrálního cyklu je 43 ± 6 dní. Zajímavostí je, že preovulační Graafův folikul měří 10 – 12 cm a se svým objemem 300 – 500 ml je to největší ovulační folikul popsáný pro jakýkoliv druh savce (Hermes et al. 2021). První poporodní říje se obvykle neobjevuje dříve než 10 měsíců po porodu. Průměrný věk mláďat estrálních samic je 22 měsíců. Pokud mládě uhne krátce po narození, vstupuje samice do říje přibližně jeden měsíc po porodu (Laurie 1982; Wilson & Mittermeier 2011).

Samotnému páření předchází několikadenní námluvy, které patří mezi nejnásilnější mezi savci (Dinerstein 1991). Dospělý samec sleduje stopy estrální samice a poté, co ji lokalizuje, ji přerušovaně doprovází až několik dní. Během této doby se samec pokouší přiblížit k samici, ta ho ale většinou odradí otočením a odfrknutím. Pronásledování a vzájemné provokování je doprovázeno hlasitými projevy obou jedinců, honěním se, postrkováním, přetlačováním a může dojít i k vzájemnému pokousání (viz příloha č. 4). Jsou známé i případy, kdy samice uhynula na zranění, která během námluv utrpěla (Laurie 1982; Wilson & Mittermeier 2011). Ke spojení dochází obvykle až po několika pokusech a samotná kopulace může trvat i déle než hodinu. Samec ejakuluje v intervalech mezi 45 - 170 sekundy. Po kopulaci zůstává samec v přítomnosti samice po dobu dvou dnů, ale již nedochází k žádným dalším pokusům o páření. Přítomnost samce má tedy nejspíše zabránit páření samice s jiným samcem (Laurie 1982).

3.3.4.2 Porod a výchova mláděte

Porod zpravidla jednoho mláděte probíhá obvykle mezi koncem února a koncem dubna, asi 16 měsíců po páření (Nowak & Paradiso 1983; Wilson & Mittermeier 2011). Krátce před porodem začne být samice výrazně agresivní a vyhledává odlehlé husté vegetace bez přítomnosti jiných nosorožců. Po porodu zůstává obzvlášť ostražitá a agresivní (Laurie 1982). Mláďata se rodí s hmotností okolo 34 – 75 kg, délkou těla cca 100 – 120 cm a výškou přibližně 60 cm (Nowak & Paradiso 1983). Ihned po porodu se mládě snaží postavit na nohy, jakmile se postaví, začne hledat vemeno a sát (viz příloha č. 5). Vypije průměrně 20 – 30 litrů mléka denně. Mléko je velmi bohaté na laktózu a nízký obsah tuhu. Ve věku 2 - 3 měsíců začíná mládě přijímat i pevnou potravu jako například trávu, byliny a popínavé rostliny, avšak kojeno je přibližně do 20 měsíců. Prvních 6 měsíců života mláděte ho matka nechává samotné po dobu až 90 minut, aby se sama pásala, často se však nevzdálí na více než 800 m od mláděte. Odstav probíhá nejméně týden před narozením dalšího mláděte, přičemž proces odstavu může být buď

náhlý a konečný, nebo postupný s pravidelným setkáváním po dobu čtyř měsíců, někdy i déle. Mladí samci opouštějí matku v průměrném věku 39 měsíců, mladé samice v průměru ve 34 měsících. Někdy se k matce může vrátit její poslední potomek, pokud nové mládě uhynie. Subadultní samci mohou vytvářet menší mládenecké skupiny (Laurie 1982; von Houwald 2015).

3.3.5 Reprodukce v lidské péči

První mládě nosorožce indického se narodilo v roce 1824 v zoologické instituci The Central Zoo v Káthmándú v Nepálu, po němž následovalo narození mláděte v Kolkata Zoo v Indii v roce 1925, které ale nepřežilo. V roce 1956 se v Zoo Basel ve Švýcarsku narodilo a úspěšně odchovalo první evropské mládě. Tento průlom chovu nosorožce indického vedl ke zvýšení jejich počtu v zoologických zahradách a více institucí začalo tento vzácný druh chovat (von Houwald 2016). Avšak navzdory značnému pokroku v chovu za posledních 15 let zůstává reprodukční rychlost některých chovných skupin nižší, než jaká je pozorována ve volné přírodě. Studium reprodukčních parametrů nosorožců v lidské péči má tedy pro jejich ochranu obecně velký význam. Za nejdůležitější parametry je považována úmrtnost mláďat a meziporodní interval. Předpokládá se, že plodnost samic klesá, pokud samice zůstane delší dobu bez zabřeznutí. Samice nosorožců jsou totiž náchylné k vzniku děložních leiomyomů. Pravidelný odchov je tedy důležitý nejen pro genetické zdraví populace, ale také pro dlouhodobé reprodukční zdraví samice (Stoops et al. 2014; Stoops et al. 2016; Pluháček et al. 2017; Hermes et al. 2021).

Leiomyomy jsou nezhoubné nádory tkáně hladkého svalstva. Mohou se vyskytovat kdekoliv v těle, ale u samic se vyskytují převážně v reprodukčním traktu, u lidí a mnoha dalších druhů napadají převážně dělohu a jsou někdy označovány jako děložní myomy. U žen je leiomyom nejčastějším nádorem a riziko jeho vzniku se s věkem zvyšuje. U domácích a hospodářských zvířat jsou tyto nádory zřídka hlášeny, pravděpodobně kvůli běžné praxi provádění ovariohysterektomie u mladých samic. Děložní myom byl sporadicky diagnostikován u velkého počtu suchozemských i mořských savců včetně goril, šimpanzů, makaků, leopardů, gepardů, pum, nosorožců, slonů, delfinů atp. Avšak kvůli nedostatku výrazných symptomů může i poměrně velký leiomyom zůstat neodhalen, diagnostikován náhodně anebo, nejčastěji, post mortem (Hermes et al. 2014).

Leiomyomy byly zaznamenány u samic nosorožců tuponosých, sumaterských a indických. U nosorožců tuponosých má však tento nádor nízkou prevalenci ve srovnání s jinými lézemi reprodukčního traktu, jako je cystická hyperplazie endometria nebo cysty na vaječnicích. U samic nosorožce indického se leiomyomy vyskytují převážně v pochvě a děložním čípku a působí jako fyzická bariéra. To může způsobovat zhoršenou intromisi a bolest během páření, ztížený průchod spermií děložním hrdlem, riziko vzestupné infekce během březosti, dystokii a aborty. Chirurgické odstranění jednotlivých nádorů nebo úplná hysterektomie, relativně jednoduché chirurgické zákroky prováděné běžně u domácích druhů nebo u lidí, jsou pro nosorožce technicky extrémně náročné, kvůli jejich silné kůži a rozšířenému hrudnímu koši. Jediný hlášený pokus o provedení hysterektomie u nosorožce indického měl fatální následky (Hermes et al. 2014).

Za látky podporující vznik leiomyomu jsou obecně považovány steroidní hormony estrogen a progesteron. Zdá se ale, že období březosti má určitý ochranný efekt, který snižuje riziko vzniku leiomyomu i přes velmi vysoké koncentrace progesteronu v těle samice. Tuto patologii lze tedy ovlivnit změnami reprodukčních hormonů, a proto kontinuální estrální cykly bez zabřeznutí mohou zhoršit tuto patologii a vést až k úplné neplodnosti. Čím dříve dojde k prvnímu zabřeznutí a bude umožněna pravidelná reprodukce, tím delší by měla být reprodukční životaschopnost samice. Doporučení na pozastavení chovu u samic na delší časové období (například kvůli silnému genetickému zastoupení v populaci), může mít proto velmi negativní dopad na celkovou plodnost samice (Hermes et al. 2014; Pluháček et al. 2017).

Za další důležitý reprodukční parametr je považována úmrtnost mláďat. U různých druhů kopytníků je úmrtnost mláďat ovlivňována více faktory, jako je například parita matky, její věk, inbreeding, pohlaví předchozího potomka, sociální postavení matky, infanticida, mezidruhová agrese atp. Mnoho savců má navíc vychýlený poměr pohlaví ve prospěch samců, čímž se kompenzuje jejich vyšší úmrtnost během života (Darwin 1981). Úmrtnost mláďat nosorožců indických byla v minulosti předmětem mnoha studií. V přírodě jsou hlavními faktory především pytláctví, predace ze strany tygra indického *Panthera tigris tigris*, zabítí jiným jedincem, či absence veterinární péče (Wilson & Mittermeier 2011; Pluháček et al. 2017). V lidské péči nelze uvažovat o výše uvedených příčinách a jako hlavní faktor je uváděna parita a věk matky. Inbreeding, původ matky ani outbreeding naopak nemají na úmrtnost mláďat nosorožce indického vliv. Mnohé studie dokazují, že čím dříve se začne samice rozmnožovat, tím kratší jsou intervaly mezi porody, což vede k vyššímu počtu mláďat za život samice, než bylo očekáváno, jednoduše kvůli delší reprodukční délce života. Pravidelná březost může být navíc i prevencí vzniku nádorů na reprodukčním systému samice a předpokládá se, že prodloužení intervalů mezi porody může mít negativní vliv na její reprodukční schopnost. Dá se ale i předpokládat, že pokud by se výrazně zkrátily intervaly mezi porody, mohla by samice být vyčerpaná, což by opět mohlo mít negativní vliv na narozená mláďata a na její celkovou reprodukční schopnost (Pluháček et al. 2017).

Studie Pluháčka et al. (2017) ale dokazuje, že samotné prodloužení meziporodních intervalů u tohoto druhu nosorožce nevede k vyšší úmrtnosti mláďat. Úmrtnost mláďat po porodu může být zde způsobena mnoha faktory, jako je například absence laktace, agrese matky, různá traumata, avšak hlavním prediktorem zůstává s největší pravděpodobností parita matky a její věk.

Pluháček et al. (2017) ve své studii také potvrzuje, že ve volné přírodě jsou intervaly mezi porody častokrát delší, než je tomu v zoologických zahradách. Navrhuje tedy, aby byly meziporodní intervaly v zoologických zahradách mírně prodlouženy tak, aby se blížily stejnému rozpětí ve volné přírodě, nikoliv naopak. Tím by se i mohl snížit počet potomků z geneticky nadměrně zastoupených samic. Kromě toho by mírné prodloužení intervalů mezi porody mohlo být prospěšné pro welfare zvířat chovaných v lidské péči, protože se blíží reprodukčnímu schématu, pozorovanému u divoké populace.

3.3.5.1 Asistovaná reprodukce

Protože ve volné přírodě žijí nosorožci indiští převážně samotářským způsobem života, jsou samci a samice chovány odděleně, s výjimkou období páření. Přirozené pokusy o rozmnožování mohou však často vést k agresivnímu chování ze strany samce k samici. Tyto agresivní interakce omezily počet chovných párů, což má za následek nadměrně zastoupenou populaci v lidské péči pouze několika vysoce plodnými zakladateli. Vzhledem k rostoucímu negativnímu antropogennímu tlaku na tento druh ve volné přírodě má genetická rozmanitost a růst populace v lidské péči velký význam. Předpokládá se ale, že současná genetická rozmanitost této populace bude v budoucnu klesat. Aby byla zachována výrazná genetická variabilita v chovu, je zapotřebí zavedení alespoň 40 nových zakladatelů. Odchyt nových jedinců z volné přírody však nepřichází v úvahu a chov nosorožců indických v lidské péči také nepřináší očekávané výsledky. Za více než 50 % všech genů současné chované populace mohou pouze čtyři zakladatelé. Žádný z původních 23 zakladatelů již není v současnosti schopen přirozeného rozmnožování (Hermes et al. 2014; Stoops et al. 2014; Stoops et al. 2016).

Současné úsilí o vývoj technologie asistované reprodukce, zejména umělé inseminace, je nezbytné k dalšímu usnadnění genetického řízení chovu tohoto druhu. Úkolem každého úspěšného programu umělé inseminace je schopnost kolekce a kryokonzervace pohlavních buněk. Umělé oplodnění nosorožců je v současnosti nejvíce spojováno se snahou o zachování afrického druhu nosorožce severního *Ceratotherium cottoni*, který je na pokraji vyhynutí, neboť přežívají pouze poslední dvě samice. V závislosti na druhu může být míra oplodnění vyšší, když se inseminace provádí těsně před ovulací. V několika pokusech o umělé oplodnění se podle Stoops et al. (2016) potvrdila užitečnost použití jak čerstvých, tak i zmrazených vzorků.

Úspěšné rozmnožení nosorožce indického pomocí technologie asistované reprodukce je úspěchem, který je výsledkem více než 10 let výzkumu reprodukční biologie tohoto druhu. Kombinací vědy endokrinologie, kryokonzervace a ultrasonografie společně s pozorovacími schopnostmi chovatelů bylo dosaženo první úspěšné a opakovatelné asistované reprodukce nosorožce indického. Dlouhodobé uchovávání cenných pohlavních buněk pomocí kryokonzervace a jejich použití po rozmrazení se prokázalo jako velmi důležité, neboť lze vzorky použít ve vhodnou chvíli, a to i dlouho po smrti jedince, od kterého byly buňky odebrány. To je zvláště významné u druhů s nízkou genetickou rozmanitostí, jako je to právě u populace nosorožce indického v lidské péči. Samice tohoto druhu navíc nemusí být při umělé inseminaci v celkové anestezii, na rozdíl od samic nosorožců tuponosých, protože se u nich sperma vkládá do pochvy nebo poblíž děložního čípku, a ne přímo do dělohy (Stoops et al. 2016).

3.4 Rozšíření nosorožce indického ve volné přírodě

3.4.1 Obývané biotopy

Lokality, ve kterých se tento druh vyskytuje, jsou pravidelně zaplavovány monzunovými povodněmi, které jsou zodpovědné za udržování prvotřídního pastevního stanoviště (Subedi et al. 2013; Ellis & Talukdar 2019).

Typickým biotopem jsou tzv. teraje. Teraj je označení pro úsek močálovitých nížin jižních svahů a podhůří Himálaje, na pomezí Nepálu a Indie, které se rozkládají od nepálské řeky Bágmatí na východě až po indickou řeku Jamuna na západě. Jedná se o oblast s nejvyšší biologickou rozmanitostí v zemi, která poskytuje útočiště mnoha druhům velkých savců jako je například tygr indický *Panthera tigris tigris*, slon indický *Elephas maximus*, gaur *Bos gaurus* nosorožec indický *Rhinoceros unicornis* nebo medvěd pyskatý *Melursus ursinus*. Tato oblast představuje také významné hnízdní a tažné stanoviště pro více než 500 druhů ptáků (Talukdar & Sinha 2013). Teraje jsou tvořeny převážně lesy a travinami, nacházejí se zde menší jezera a široké řeky. Dominuje zde typická travina Elephant grass *Pennisetum purpureum* neboli sloní tráva z čeledi lipnicovité, která roste do výšky až čtyř metrů, což ji činí nejvyšším travním druhem na světě (viz příloha č. 6) (Wilson & Mittermeier 2011; Thapa et al. 2013; WWF 2021). Klima terají je tropické až subtropické. Od dubna do června se maximální denní teplota pohybuje okolo 35 °C, noci jsou zde chladnější a dosahují teploty okolo 20 °C. Období dešťů trvá obvykle od června do září a je charakteristické silnými lijáky, které způsobují rozsáhlé záplavy. V zimě, zejména od prosince do ledna, zůstává denní maximum okolo 25 °C, v noci může teplota klesnout i pod 10 °C (Thapa et al. 2013). Řeky protékající terajemi jsou velmi bahnité a často mění směr, vytvářejí lužní louky a jezírka, která jsou hlavním stanovištěm nosorožců indických (Sudebi et al. 2013).

3.4.2 Historický vývoj rozšíření nosorožce indického

V minulosti se nosorožec indický vyskytoval napříč celou severní částí indického subkontinentu, podél povodí řek Indus, Gangy a Brahmaputry, od Pákistánu po Indicko-barmskou hranici, včetně částí Nepálu, Bangladéše a Bhútánu. Malá populace existovala možná také v Myanmaru, Jižní Číně a Indočíně, i když tato informace je nejistá (Thapa et al. 2013; Das et al. 2015; Ellis & Talukdar 2019). Tento druh byl běžný v severozápadní Indii a Pákistánu až do roku 1600, ale krátce po této době začaly počty jedinců tohoto druhu prudce klesat, až z této oblasti zcela vymizel (Ellis & Talukdar 2019).

3.4.3 Aktuální rozšíření nosorožce indického a velikost populace

V současnosti jsou nosorožci indičtí rozšířeni pouze ve 12 chráněných oblastech na území Indie a Nepálu s celkovou rozlohou méně než 2 000 km² (viz příloha č. 7). V Indii se jedná o osm chráněných oblastí: Národní park Kaziranga, Národní park Manas, Národní park Orang, Národní park Jaldapara, Národní park Gorumara, Národní park Dudhwa, přírodní rezervace Pobitora a přírodní rezervace Katarniaghat. V Nepálu se tento druh vyskytuje ve

čtyřech chráněných oblastech: Národní park Chitwan, Národní park Bardia, Národní park Parsa a přírodní rezervace Sukla Phanta (Ellis & Talukdar 2019). Dále národní park pouze jako NP a přírodní rezervace jako PR.

NP Kaziranga, NP Orang a PR Pobitora se nacházejí v záplavových oblastech povodí řeky Brahmaputry a jsou charakteristické suchými a bažinatými pastvinami, které nosorožcům zajišťují ideální stanoviště a poskytují dostatek potravy. V roce 2013 se vyskytovalo přibližně 2 329 jedinců v NP Kaziranga, 100 jedinců v NP Orang a asi 93 jedinců v PR Pobitora. NP Kaziranga je klíčovou chráněnou oblastí, která se nachází v severovýchodní Indii ve státě Ásám a která se rozkládá na ploše přibližně 420 km². Dynamika řeky Brahmaputry způsobuje záplavy, které ovlivňují jedinečnou krajinu tohoto národního parku. Kaziranga, nejstarší chráněná oblast v Indii, byla prohlášena za rezervaci v roce 1908 a v roce 1985 byla zapsána na seznam světového dědictví UNESCO. Krajina je zde velmi heterogenní a je pokryta převážně travními porosty (36,6 %), lesy (32,6 %) a křovinami (19,7 %). Kromě nosorožce indického je tento národní park útočištěm pravděpodobně nejhustší populace tygrů na světě. Současně poskytuje ekosystémové služby pro velkou lidskou populaci. Všechny tyto chráněné oblasti jsou propojeny řadou říčních ostrovů Brahmaputry, které nosorožci často využívají při migraci (Das et al. 2015; Cedric et al. 2016).

NP Gorumara a NP Jaldapara se rozprostírají v nížinných terajích na úpatí Himálaje ve státě Západní Bengálsko. V roce 2012 se v NP Gorumara vyskytovalo přibližně 42 nosorožců indických a přibližně 186 se jich vyskytovalo v NP Jaldapara. Přestože se tyto dva národní parky nacházejí v těsné blízkosti, odděluje je intenzivní lidské osídlení a zemědělská půda, čímž se snižuje možnost pohybu nosorožců mezi těmito národními parky (Das et al. 2015).

Populace nosorožců v NP Manas, v těsné blízkosti Západního Bengálska, byla v 90. letech zcela zničena, v důsledku intenzivní pytlácké aktivity během desetiletí dlouhého období občanských nepokojů. V rámci snahy o obnovu populace nosorožců v této oblasti se vytvořil program Indian Rhino Vision 2020, společná iniciativa vlády Ásámu a dalších nevládních agentur. V rámci tohoto programu bylo v letech 2008 - 2012 do NP Manas přemístěno 25 nosorožců indických z NP Kaziranga a PR Pobitora. V NP Dudhwa žije přibližně 30 jedinců. V letech 1984 - 1985 bylo do této oblasti přemístěno 7 jedinců (dva samci a pět samic) z PR Pobitora a NP Chitwan (Das et al. 2015).

NP Chitwan se nachází v Nepálu a je od NP Kaziranga vzdálen přibližně 800 km. Tyto dva národní parky jsou si relativně podobné, i když NP Chitwan je více zalesněný (Cedric et al. 2016). Vyskytuje se zde přibližně 68 druhů savců, 544 druhů ptáků, 56 druhů plazů a obojživelníků a 126 druhů ryb. Mezi velké savce, žijící na tomto území, patří kromě nosorožce i tygr indický *Panthera tigris tigris*, slon asijský *Elephas maximus*, levhart skvrnitý *Panthera pardus*, gaur *Bos gaurus*, medvěd pyskatý *Melursus ursinus*, sambar indický *Rusa unicolor* a axis indický *Axis axis* (Sudebi et al. 2013).

NP Bardia je o rozloze 968 km² největším parkem v jihozápadní nížinné oblasti Nepálu. Flóra, fauna i klima jsou zde podobné jako v NP Chitwan, ale během roku zde spadne méně srážek. Přírodní rezervace Sukla Phanta se rozkládá na ploše 305 km² a oproti NP Chitwan se jedná o mnohem sušší oblast. Žije zde přibližně 24 druhů savců, 350 druhů ptáků a 24 druhů ryb (Sudebi et al. 2013).

Populace nosorožce indického je vysoce fragmenotovaná, ale více než 70 % se nachází v NP Kaziranga v Ásámu. Druhá největší populace žije v NP Chitwan. Celkový počet

nosorožců indických byl v srpnu 2018 odhadován na 3 588 jedinců, s odhadem 649 jedinců v Nepálu a 2 939 v Indii (Cedric et al. 2016; Ellis & Talukdar 2019).

Na počátku 20. století byla populace nosorožce indického snížena na pouhých několik stovek zvířat v důsledku rychlé degradace a ztráty přirozeného prostředí, spolu se zvýšenou pytláckou aktivitou. V roce 1905 zbývalo v NP Kaziranga pouze 12 jedinců a v Nepálu žilo na konci 60. let přibližně 65 jedinců. Díky intenzivní a přísné ochraně a zvýšenému úsilí o zachování tohoto druhu se však podařilo celkovou populaci navýšit (Das et al. 2015; Ellis & Talukdar 2019). Dle Cedric et al. (2016) populace v NP Kaziranga roste a je nepravděpodobné, že by se růst v blízké budoucnosti zastavil.

Výskyt více než 70 % populace v jedné oblasti může však nosorožce ohrožovat. Jakákoliv závažná katastrofická událost v této oblasti (např. nemoc, válka, intenzivní pytláctví, přírodní katastrofa atp.), by mohla způsobit úplný zánik této ohrožené subpopulace a v důsledku tak zánik celého taxonu (Ellis & Talukdar 2019).

3.4.4 Genetická variabilita populace nosorožce indického ve volné přírodě

Genetická rozmanitost je nepostradatelná pro evoluční přizpůsobení, které je klíčem k dlouhodobému přežití jakéhokoli druhu. Často je spojeno s kondicí populace, dlouhodobou adaptabilitou a schopností populace reagovat na nové výzvy. Dlouhodobé oddělování jedinců, prospívajících v záplavových oblastech, může populaci ovlivnit pravděpodobnou ztrátou genetické rozmanitosti. Z hlediska ochrany druhu je důležité porozumět genetickému statusu nosorožců indických, protože izolované populace jsou často vystaveny riziku stochastických faktorů, které mohou nakonec vést k dalšímu poklesu velikosti populace nebo dokonce k jejímu zániku. Naše současná znalost genetiky nosorožců však nepostačuje k vedení populace tohoto druhu k udržení nejvyšší možné úrovně genetické variability (Das et al. 2015; Pant et al. 2020).

Současné studie ukazují, že divocí nosorožci, izolovaní v různých částech Indie, mají středně vysokou úroveň heterozygotnosti (H_e , 0,352-0,59). Das et al. (2015) pozoroval, že chráněné oblasti Ásámu, tj. PR Pobitora, NP Kaziranga a NP Orang, si zachovávají vyšší úroveň heterozygotnosti (H_e , 0,502; 0,590 a 0,571) ve srovnání s chráněnými oblastmi západního Bengálska, tj. NP Gorumara a NP Jaldapara (H_e , 0,352 a 0,428), zde může být populace náchylná k inbrední depresi. Některé indické oblasti s výskytem nosorožců jsou propojeny řetězci říčních ostrovů Brahmaputry a pohyb nosorožců z jedné chráněné oblasti do druhé a jejich následný příspěvek do genofondu může přispět k zachování vysoké úrovně heterozygotnosti. Populace v NP Jaldapara a NP Gorumara mohou být náchylné k inbreedingu v důsledku své izolace. Inbreeding má negativní vliv na populaci, neboť dochází k uchycení nežádoucích alel a to vede k zhoršené reprodukční schopnosti populace, což může pokračovat až k úplnému vyhubení (Das et al. 2015).

Populace nosorožců indických v NP Chitwan v Nepálu se zotavila z původních 60 - 80 jedinců na počátku 60. let 20. století na více než 500 jedinců v roce 2011. Navzdory zotavení ze strmého poklesu však bylo zjištěno, že má tato populace nečekaně poměrně vysokou genetickou rozmanitost (H_e , 0,45), což lze vysvětlit velkou historickou populací, vysokou schopností druhu šířit se a relativně rychlým zotavením. V NP Bardia a PR Sukla Phanta však byly populace založeny jedinci přesunutými z malé populace NP Chitwan, a proto nemusí představovat rozsah genetické variability v Chitwanské populaci. Thapa et al. (2013)

doporučuje občasné přemístění samců z NP Chitwan do obou oblastí, aby nedošlo k inbrední depresi.

Další demografické oddělení oblastí s výskytem nosorožců je do budoucna nežádoucí, protože by mohlo dojít ke stále navyšujícímu se inbreedingu a genetickému driftu, což by vedlo k další ztrátě genetické rozmanitosti. Migrace a tok genů v celé metapopulaci budou proto zásadní pro udržení genetické variability, a tedy dlouhodobé životaschopnosti tohoto druhu (Das et al. 2015; Pant et al. 2020).

Všichni nosorožci chovaní v lidské péči pocházejí ze zakladatelů, přivezených z jedné ze dvou velkých zbývajících populací v NP Kaziranga v Indii a NP Chitwan v Nepálu. Tyto dvě populace byly od sebe odděleny několik století a jsou proto mírně morfologicky odlišné. Obě populace prošly silným zúžením (indická v roce 1908 a nepálská v roce 1962). Je známo, že takové zúžení populace snižuje genetickou variabilitu a následně zvyšuje v obnovené populaci náchylnost k inbrední depresi. Studie inbreedingu a outbreedingu (Pant et al. 2020) však odhalila, že inbrední jedinci z populace NP Kaziranga nevykazovali zvýšenou úmrtnost mláďat ve srovnání s těmi, kteří inbrední nebyli. Jiné studie také ukázaly, že potomci narození z páření mezi jedinci z populací NP Kaziranga a NP Chitwan měli mnohem nižší míru přežití mláďat (58 %) než inbrední jedinci (82 %), což naznačuje, že tyto dvě populace mohou být částečně geneticky nekompatibilní. Na druhé straně se ve studiích uvádí, že je za úmrtnost mláďat zodpovědná spíše parita, nikoliv outbreeding, a protože nosorožec indický nevytváří žádné poddruhy, a tak se ani populace v NP Kaziranga a NP Chitwan neřadí do samostatných poddruhů, může spojení volně žijícího nosorožce s nosorožcem chovaným v lidské péči pomoci zachránit genetickou rozmanitost druhu (Pant et al. 2020).

Pant et al. (2020) však přesto doporučuje samostatné řízení indické a nepálské populace, dokud nebude známo více o jejich genetickém vztahu. Doporučuje provedení dalších výzkumů genetiky nosorožců, aby vědci získali více znalostí, potřebných k udržení nejvyšší možné genetické rozmanitosti v divokých populacích.

3.5 Stupeň ohrožení podle IUCN

3.5.1 Historie a vývoj ohroženosti druhu

V 19. století byl v Nepálu nosorožec indický chráněn dynastií Ránů. Lov nosorožců byl vyhrazen výhradně pro členy královských rodin a zabíjení těchto zvířat jinými lidmi bylo trestným činem. Proto byla v letech 1905 - 1939 v údolí Chitwan ulovena královskými rodinami řada nosorožců. Chitwan představoval soukromou loveckou rezervaci, která byla kvůli zvýšenému výskytu malárie jen řídce osídlena lidmi. Po zavedení demokracie v roce 1950 a vymýcení malárie došlo k intenzivnímu osídlení Chitwanu, což způsobilo vysokou fragmentaci přirozeného prostředí nosorožců v důsledku přeměny jejich stanovišť na zemědělskou půdu a oslabování populace kvůli intenzivnímu lovu nosorožců pro jejich roh. V roce 1958 bylo uloveno přibližně 60 jedinců. Zabíjení nosorožců vyvolalo znepokojení, proto byl v roce 1958 zaveden zákon o ochraně divoké zvěře, ve kterém byl nosorožec indický uveden jako tzv. národně chráněné zvíře. V roce 1959 zřídila nepálská vláda navíc jednotku zvanou Gaiinda Gasti (Rhino Patrol), ve které sloužilo 130 ozbrojených mužů a jejichž úkolem bylo chránit nosorožce v údolí Rapti. V roce 1973 byl Chitwan prohlášen prvním národním parkem Nepálu a oficiálním logem parku byl právě nosorožec. V roce 1984 byl NP Chitwan zapsán na seznam světového dědictví UNESCO (Thapa et al. 2013).

Od roku 1986 až do roku 1996 byl nosorožec indický řazen do kategorie Endangered (ohrožený) dle IUCN Red List Threatened Species. Taxony, řazené do této kategorie, čelí vysokému riziku vyhynutí v blízké budoucnosti. V roce 2008 byl tento druh přesunutý do kategorie Vulnerable (zranitelný), kam je řazen i v současné době (Ellis & Talukdar 2019).

Od roku 2005 jsou nosorožci indiští řazeni do přílohy CITES I (Úmluva o mezinárodním obchodu s ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin), kde jsou soustředěny i všechny ostatní druhy a poddruhy nosorožců. Výjimkou je pouze africký druh nosorožce tuponosého *Ceratotherium simum*, který je řazen do přílohy CITES II (Ellis & Talukdar 2019).

3.5.2 Aktuální stupeň ohrožení

V současné době je nosorožec indický dle IUCN Red List of Threatened Species zařazen do kategorie Vulnerable (zranitelný). Do této kategorie se řadí taxony, které čelí vysokému riziku vyhynutí ve volné přírodě, pokud zůstanou podmínky neměnné. Populace nosorožce indického má však v současné době vzestupnou tendenci v důsledku přísné ochrany a díky účinnému managementu ochrany v oblastech s výskytem nosorožce indického v Indii a Nepálu (von Houwald 2015; Ellis & Talukdar 2019).

3.6 Příčiny ohrožení nosorožce indického

3.6.1 Nelegální lov

Nelegální lov představuje pro všechny druhy nosorožců vážnou hrozbu. Hlavním důvodem nelegálního zabíjení všech druhů nosorožců je touha po získání jejich rohu, po němž je trvale vysoká poptávka na černém trhu. Dříve byli hlavními spotřebiteli rohů nosorožců Jemen a Čína. V Jemenu se roh využíval primárně jako materiál pro výrobu rukojeti ručně vyráběné ceremoniální dýky zvané jambiya. V současné době jsou největšími světovými spotřebiteli Čína a Vietnam (Nguyen et al. 2020; Vu & Nielsen 2021).

Využití rohů se u čínských a vietnamských spotřebitelů poněkud liší, ačkoliv mají tyto dva trhy vzájemně úzké vazby. V Číně je nosorožčí roh většinou dodáván na trh s uměním a starožitnostmi a také je zde využíván v tradiční čínské medicíně, jako přísada kombinovaná s dalšími produkty z jiných volně žijících druhů živočichů a bylin. Ve Vietnamu je roh nosorožce považován téměř za všelék, používaný k léčbě celé řady nemocí, včetně život ohrožujících, jako je například nádorové onemocnění (Nguyen et al. 2020; Vu & Nielsen 2021).

Používání nosorožčího rohu v tradiční čínské medicíně je v asijské kultuře hluboce zakořeněno. Nejstarší písemná zmínka o nosorožčím rohu, používaném jako léčivo, pochází z roku 2 600 př. n. l. Tradiční čínská medicína se z Číny rozšířila do dalších asijských zemí, kde byla postupně přijata a upravována. Dle tradiční medicíny je roh vhodný k detoxikaci těla, k léčbě symptomů horečky, kocoviny, křečí, vředů, vysokého krevního tlaku, alergií, spalniček, dlouhodobé poruchy spánku a mnoha dalších nemocí. Asijská literatura uvádí, že nosorožci žijí v tropických lesích a živí se toxickými rostlinami a bylinami, které na ně ale nepůsobí toxicky, neboť rohy nosorožců mají schopnost detoxikace (Nguyen et al. 2020; Vu & Nielsen 2021).

Mezi západní medicínou a asijskou tradiční medicínou existují značné rozdíly. Západní medicína je teoreticky založena na vědecké technologii, anatomii a používání chemických látek k léčbě virových onemocnění, bakteriálních infekcí, genetických poruch a individuálních traumat. Asijská tradiční medicína naopak předpokládá, že dobrého zdravotního stavu se dosáhne udržováním rovnováhy mezi JIN A JANG a dobrým prouděním Qi v lidském těle (Qi je dle tradiční asijské medicíny označení pro vitální energii, neustále cirkulující tělem). Tradiční asijská medicína má také minimální nežádoucí vedlejší účinky, což je v rozporu s některými představami západní medicíny (Vu & Nielsen 2021).

Mezi stavební chemické složky nosorožčího rohu patří keratin, aminokyseliny, steroly, deriváty guanidinu, aminy (ethanolamin), kyselé aminokyseliny, sacharidy a látky obsahující fosfor (Nguyen et al. 2020). Bylo provedeno několik studií, které zkoumaly léčivé vlastnosti rohu nosorožce a tvrzení, že roh nemá léčivý účinek, bylo založeno především na dvou studiích. První studii provedla švýcarská nadnárodní farmaceutická společnost Hoffmann LaRoche v roce 1980 a druhou Londýnská zoologická společnost v roce 2005. Žádné recenzované publikace v mezinárodních vědeckých časopisech nebo dokonce podrobné zprávy, popisující protokol a metody použité v těchto studiích, nejsou ale veřejně dostupné. Je tedy nemožné platnost jejich výsledků vyhodnotit. Londýnská zoologická společnost také uznala, že nebyl proveden žádný platný test léčivých vlastností nosorožčího rohu. Několik dalších studií naopak uvádí, že rohy divoké zvěře, včetně rohu nosorožce, vykazují určité léčivé vlastnosti. Nowel (2012) uvádí 6 klinických studií se závěrem, že některé produkty volně žijících zvířat mají

protizánětlivé účinky. Jedna z těchto studií byla provedena na Čínské univerzitě v Hongkongu a uvádí, že roh nosorožce, stejně jako rohy sajgy tatarské, buvola domácího a běžného domácího skotu, snížil horečku u potkanů, kteří byli vystaveni vysokému dávkování. Schopnost rohu nosorožce snižovat horečku uvádějí i další novější studie, ve kterých se kombinoval na prášek namletý roh s práškem Yin Qiao (Yin Qiao je přípravek tradiční čínské medicíny používaný k léčbě nachlazení, nejčastěji horních cest dýchacích). Obecně je ale potřeba upozornit na možné zkreslení výsledků těchto studií, kvůli malé velikosti vzorků a skutečnosti, že byly všechny provedeny asijskými vědci. Kromě toho není jisté, zda pozorované léčivé účinky měl samotný roh nosorožce nebo prášek Yin Qiao. Podle výsledků těchto studií je v zásadě nesprávné přirovnávat konzumaci nosorožčího rohu ke kousání lidských nehtů, jak udává mnoho kampaní na snížení poptávky. Přes možné léčivé vlastnosti nosorožčích rohů mohou však být účinnější jiné látky, včetně léků západní medicíny (Vu & Nielson 2021).

V Číně jsou nosorožčí rohy velmi vyhledávaným materiálem pro řezbářské umění, kde se používají pro výrobu šálků, misek, sponek do vlasů, prstenů a dalších funkčních nebo ozdobných předmětů. Tyto položky se obvykle prodávají s uměním a starožitnostmi v aukcích, kde jsou prodeje dobře zdokumentovány. Trh s uměním a starožitnostmi je atraktivní alternativa pro ivestory, kteří chtějí rozmístit své investice, uchovávat hodnotu a chránit své bohatství před inflací. Nosorožčí rohy jsou vnímány jako vynikající investiční příležitost, jejíž hodnota je spojena spíše se vzácností surovin než s uměleckou povahou položky. Od roku 2012 jsou však veřejné aukce předmětů, vyrobených z nosorožčích rohů, zastaveny. Cena za tyto položky ale zůstává vysoká a zájem o roh nosorožce, jakožto investiční příležitost, neklesl. Proto by se měl trh s uměním a starožitnostmi považovat za samostatnou hrozbu pro nosorožce, kterou je potřeba řešit kampaněmi cílenými na budování povědomí a změny chování obyvatelstva (Gao et al. 2016).

Neutuchající poptávka vietnamských a čínských spotřebitelů zvýšila cenu nosorožčího rohu, která překonala cenu zlata. Navzdory velkým snahám neziskových organizací a vlád omezit na celém světě poptávku po volně žijících druzích a planě rostoucích rostlinách, se obchodování s těmito druhy na černém trhu rozmáhá. Odhaduje se, že celosvětová hodnota nelegálního obchodování s volně žijícími živočichy a planě rostoucími rostlinami se každoročně pohybuje mezi 7 – 23 miliardami USD. Spotřebitelé tyto položky nakupují pro využití v tradiční asijské medicíně, kulinářství, v módě, jako afrodisiakum nebo jako dekoraci. Největší zájem je na černém trhu o části těl tygrů, slonů, luskounů a nosorožců. Cena nosorožčího rohu ve Vietnamu astronomicky vzrostla nad cenu zlata, tedy na 100 000 USD za kilogram (Nguyen et al. 2020).

3.6.2 Politická nestabilita zemí

Míra upytlačených nosorožců se v Ásámu mezi 80. - 90. lety výrazně zvýšila. Toto časové období se shoduje s rozsáhlými občanskými nepokoji. Válka o nezávislost Bangladéše v roce 1971 vedla k velkému přílivu uprchlíků do sousední Indie, včetně Ásámu. Koncem 70. let byla založena militární organizace s názvem United Liberation Front of Assam, o níž se spekulovalo, že v době občanských nepokojů zabíjela nosorožce za účelem financování nákupu zbraní prostřednictvím ilegálního prodeje nosorožčích rohů (Lopes 2014). Mezi lety 1986 - 1995 bylo

v Indii upytláčeno odhadem 450 nosorožců a 50 jedinců bylo zabito v Nepálu. Během 90. let 20. století byla populace nosorožců v NP Manas v indickém Ásámu zcela vyhubena, právě v důsledku sociálních nepokojů v okolí tohoto Národního parku. Kvůli sociální nestabilitě vzrostla v letech 2001 - 2005 míra pytláctví také v Nepálu - během tohoto pětiletého období bylo v Nepálu zabito nejméně 108 nosorožců (Thapa et al. 2013; Pant et al. 2020)

Občanské nepokoje poskytly příležitost organizovaným pytlákům nosorožce snadněji zabít. Národní parky v Nepálu jsou chráněny trvalou přítomností nepálské armády, většina míst v NP Chitwan a NP Bardia byla však armádou dočasně opuštěna, kvůli aktivitě maoistických rebelů, což pytlákům umožnilo vstoupit do parků bez jakéhokoli odporu. Od roku 2005 je však již Nepál politicky stabilní a počty nosorožců se zde zvyšují (Thapa et al. 2013; Pant et al. 2010).

Nelegální zabíjení nosorožců v NP Kaziranga je pravidelně každý rok zaznamenáváno státním úřadem Department of Environment and Forests, Government of Assam. Tento úřad zaměstnává ozbrojené lesní rangery a personál, zabývající se kontrolou pytláctví. Hlídky pravidelně tento národní park kontrolují, aby pytláky včas zachytili a zadrželi. Ozbrojení rangeři mohou v určitých situacích střílet a zabít (označují se jako shoot-to-kill policy) a od roku 1985 zabili nebo zatkli více než 100 pytláků. V roce 2014 se v NP Kaziranga nacházelo přibližně 152 táborů s protipytláckými ozbrojenými hlídkami (Lopes 2014).

3.6.3 Přírodní hrozby

Ne všechny úbytky nosorožců jsou spojené s pytláctvím. V některých oblastech vážně poklesla kvalita habitatu vyhledávaného nosorožci. Jedním z důvodů snížení kvality prostředí je silná invaze nepůvodních rostlin. V NP Chitwan došlo k závažnému zamoření některých říčních a travnatých oblastí rostlinou *Mikania micrantha* z rodu *Mikanie*, čeleď hvězdnicovité, která pokrývá půdní vegetaci. Invazní druhy rostlin stále častěji napadají pastviny, na nichž jsou nosorožci závislí. V oblastech s vysokou invazí rostliny *Mikania micrantha* poklesl počet nosorožců a dalších velkých býložravců. Tato invazní rostlina představuje velký problém, protože má potenciál zničit primární stanoviště ohrožených druhů jako je například právě nosorožec indický. Rostoucí invaze plevelů na travních porostech Nepálu a Indie v posledním desetiletí vyžaduje okamžité zavedení ochranných opatření do praxe za účelem zajištění ochrany habitatu nosorožců indických (Ellis & Talukdar 2019; Pant et al. 2020).

Ke snížení kvality habitatu přispívá také zmenšování plochy přirozených pastvin a mokřadů, v důsledku zalesnění pastvin. Analýza satelitních snímků ukázala, že v přírodní rezervaci Pobitora došlo od roku 1977 k podstatnému nárůstu lesních porostů (34,51 %) doprovázeným poklesem aluviálních travních porostů (68 %). Tato změna habitatu je způsobena především přirozeným sukcesním procesem, pastvou hospodářských zvířat a nesprávným managementem travních porostů (Ellis & Talukdar 2019). Kvalitu habitatu nosorožců indických snížilo i vybudování 9 km dlouhé hráze podél severního břehu řeky Rapti v průběhu 90. let 20. stol. (Sudebi et al. 2013). Se zvyšující se hustotou lidských osídlení se tento negativní antropogenní tlak pravděpodobně nezmírní (Ellis & Talukdar 2019).

Další přírodní hrozbou se pro nosorožce stává změna klimatu. Bohužel zatím neexistuje dostatek znalostí, týkajících se dopadu změn klimatu na tento a další druhy volně žijících

živočichů. Zdokumentované změny hydrologických cyklů však ukazují, že postupné oteplování zvyšuje frekvenci a intenzitu sucha. Některé nedávné jevy, způsobené změnou klimatu, jako jsou přívalové povodně, dlouhodobá sucha a časté lesní požáry, by mohly mít zásadní vliv na populace nosorožců a jejich přirozené prostředí. Extrémní záplavy jsou jedním z nejškodlivějších přírodních hrozeb. Analýza dat z 29 velkých povodní z celého světa ukázala, že se četnost masivních povodní podstatně zvýšila a tento trend bude pravděpodobně pokračovat. V roce 1998 se při extrémních záplavách v NP Kaziranga utopilo 39 nosorožců. V srpnu 2016 bylo zaplaveno 70 % NP Kaziranga, včetně většiny travních porostů preferovaných nosorožci. Odhaduje se, že při těchto záplavách uhynulo nejméně 14 nosorožců a 12 dalších bylo nalezeno mrvých při povodních v červenci 2019. Změna klimatu pravděpodobně přispívá i k šíření invazních druhů rostlin (Pant et al. 2020).

3.7 Možnosti ochrany nosorožce indického

3.7.1 Možnosti ochrany *in situ*

Ochrana *in situ* je obecně založena na ochraně ochrozených druhů v místě jejich přirozeného výskytu a zahrnuje i ochranu ekosystémů a přírodních stanovišť, v nichž se ochrozené druhy přirozeně vyskytují (Engels et al. 2002; Gaisler & Zima 2007; Emslie et al. 2009). V minulosti měli nosorožci indiští možnost samostatně migrovat mezi jednotlivými oblastmi. V důsledku vysoké fragmentace prostředí, ve kterém se nosorožci nyní vyskytují, je však nedostatek přírodních migračních koridorů, což způsobuje úplnou izolaci jednotlivých subpopulací. Aktivní přesuny nosorožců mezi oblastmi jsou jedna z možností, jak přispět k růstu celkové populace a podpořit dlouhodobé zachování genetické diverzity. Založení nových subpopulací v jiných oblastech má i strategické výhody, protože není vhodné ponechat většinu nebo dokonce všechny zbývající jedince určitého druhu v jedné subpopulaci na jednom místě. Pokud by došlo k nějaké velké katastrofě, jako je například přírodní katastrofa či nakažlivá smrtelná nemoc atp., mohlo by dojít rychle k zániku celého taxonu (Emslie et al. 2009).

Díky intenzivní ochraně nosorožců se populace v NP Chitwan rozrostla a v roce 2000 byla odhadována na 544 jedinců. V roce 1986 se vládní agentura Department of National Parks and Wildlife Conservation rozhodla k přesunu nosorožců z NP Chitwan a založit tak nové populace v jiných oblastech. Tento projekt, iniciovaný vládou, vedl ke vzniku dvou zakladatelských populací v NP Bardia a v PR Sukla Phanta. Mezi lety 1986 - 2003 proběhlo celkem 8 transportů, během nichž bylo přesunuto celkem 87 nosorožců (Thapa et al. 2013).

První zakladatelská populace vznikla v NP Bardia. Do údolní nivy řeky Karnali, podél nejzápadnější hranice tohoto národního parku, bylo v roce 1986 přemístěno 13 nosorožců (8 samců a 5 samic). V letech 1991-2003 bylo do údolní nivy řeky Babai, v srdci NP Bardia, transportováno dalších 70 jedinců (30 samců a 40 samic). V roce 2000 byla založena druhá zakladatelská populace v PR Sukla Phanta, ve které se do té doby vyskytoval pouze 1 samec tohoto druhu. Do této rezervace byli přesunuti 4 nosorožci (1 samec a 3 samice) a v roce 2013 se zdejší populace odhadovala na 7 jedinců (Thapa et al. 2013).

V roce 2001 byl zahájen program Terai Arc Landscape (TAL) za účelem propojení 11 chráněných oblastí v jižním Nepálu a severozápadní Indii. NP Bardia, PR Sukla Phanta, NP Dudhwa, PR Katarniaghat, PR Kishanpur a lesní rezervace Lagga Bagga tvoří v Indii shluk hlavních oblastí, které by mohly poskytnout útočiště subpopulaci nosorožce indického. Program TAL spočívá v obnovení přeshraničních koridorů, aby došlo k propojení NP Bardia s PR Katarniaghat, PR Sukla Phanta s NP Dudhwa a lesní rezervace Lagga Bagga s PR Kishanpur. Celý projekt byl koncipován jako systém koridorů a chráněných oblastí pro ochranu tygrů, nosorožců a slonů v krajinném měřítku. Metapopulace má obecně větší pravděpodobnost dlouhodobé životaschopnosti a perzistence než malé izolované populace (Thapa et al. 2013).

Do budoucna je potřeba posílit boj proti pytlákům. Díky přesunům, které proběhly v letech 1986 - 2003 jsou nyní v Nepálu tři základní větší populace nosorožce indického v NP Chitwan, NP Bardia a PR Sukla Phanta. Všechny tyto populace jsou propojeny koridory, kterými nosorožci aktivně procházejí. V krajině, kde dominují lidé, musí existovat motivační struktura spojená s ochranou nosorožců. Jsou zapotřebí další programy, které povedou ke zmírnění

konfliktů mezi nosorožci a lidmi a k instalaci bariér, které nosorožcům zabrání ničit úrodu a setkávat se s lidmi (Thapa et al. 2013).

3.7.2 Možnosti ochrany *ex situ* nosorožce indického

K ochraně ohrožených druhů a zachování genetické diverzity se používají dvě základní strategie zachování druhů: ochrana *in situ* a ochrana *ex situ*. Mezi těmito dvěma strategiemi je zásadní rozdíl. Zatímco se strategie *in situ* zabývá ochranou ohrožených druhů v místě jejich přirozeného výskytu, jak již bylo zmíněno výše, ochrana *ex situ* se zaměřuje na ochranu ohrožených druhů mimo jejich přirozené prostředí. Tato strategie zahrnuje odebrání části ohrožené populace z přirozeného prostředí a její přesun do umělých podmínek, kde je tento druh udržován a tvoří tak genetickou rezervu, která může být v případě potřeby navrácena zpět do původního místa výskytu. Do ochrany *ex situ* spadají nejrůznější zachranné programy, ale i výzkum, vzdělávání a šíření osvěty (Engels et al. 2002; Gaisler & Zima 2007).

3.7.2.1 Kampaně na snížení poptávky po nosorožčím rohu

Ačkoliv se zdá, že je čínský trh s uměním a starožitnostmi jednou z hlavních příčin nelegálního zabíjení nosorožců, ochranná kampaně se většinou zaměřují na používání rohů pro lékařské účely. Od roku 1993 platí v Číně zákaz obchodování s nosorožčími rohy, i když není přísně vynucován. V roce 2018 však vydala čínská vláda směrnici, která umožňuje používání nosorožčího rohu v lékařském výzkumu a tradiční medicíně. Podle této směrnice může být roh nosorožce předepsán autorizovanými klinikami tradiční medicíny k léčbě smrtelných chorob, protože stále existuje rozšířené přesvědčení o léčivých vlastnostech rohu nosorožce (Vu & Nielsen 2021).

Několik studií uvádí, že hlavní spotřebitelé nosorožčích rohů obecně nedůvěřují kampaním na snižování poptávky. Konkrétně měli tito spotřebitelé pocit, že chybí vědecké důkazy pro tvrzení, že tyto produkty nemají žádné léčivé vlastnosti. Respondenti také obecně nedůvěřují organizacím na ochranu přírody a jednotlivcům, kteří kampaně propagují a považují je za pouhé obchodníky, kteří prostřednictvím kampaní vydělávají. Tyto a mnoho dalších spotřebitelů pravděpodobně nepřesvědčí úroveň informací, které jsou v současné době poskytovány v rámci ochranných kampaní. Je také zřejmé, že přílišné zjednodušení vědy, jako je například přirovnání nosorožčího rohu k lidskému nehtu, má na změnu názoru spotřebitelů malý vliv (Vu & Nielsen 2021).

Porozumění cílovému spotřebiteli je zásadním krokem při navrhování kampaní, které cílí na změnu jejich přesvědčení. Většina organizací však navrhuje kampaně na základě vlastních zkušeností. Pouze čtyři organizace (TRAFFIC, WildAid and CHANGE, Humane Society International a Breaking the Brand) tvrdí, že provedly studie cílového publika ve vztahu k používání nosorožčího rohu, avšak žádná z těchto studií není publikována v odborných vědeckých časopisech, takže nelze posoudit použité metody a jejich vědeckou náročnost. Budování kampaně na dezinformacích a podvodu může způsobit, že se kampaň obrátí proti organizátorům, protože vietnamští spotřebitelé ztratí jakoukoliv důvěru. Vydané studie spotřebitelů nosorožčích rohů uvádějí, že většina z nich jsou vzdělaní jedinci s vysokými

příjmy, kteří pracují jako samostatně výdělečně činní podnikatelé nebo zastávají vedoucí pozice ve vládních nebo soukromých společnostech. Nejsou to ingnoranti, jak to popisuje většina ochránářských organizací. Tito konzumenti jsou plně schopni vyhledávat vědecké důkazy o léčivých účincích nosorožčího rohu. Kampaně na snížení poptávky by tedy měly předkládat důkazy z důvěryhodných vědeckých studií, hodnotící léčebné schopnosti rohů ve srovnání s uznávanými lékařskými alternativami. Studie skutečných konzumentů jsou zásadní pro vývoj strategií, které povedou ke změně přesvědčení a ke snížení poptávky po nosorožčím rohu (Vu & Nielson 2021).

3.7.2.2 Regulovaný obchod

Jedna z možných strategií, jak snížit motivaci pytláků, může být regulovaný obchod s nosorožčími rohy – i když je to strategie velmi diskutabilní (poznámka autorky). Pokud legální obchodování s rohy chovaných nosorožců zaplaví trh, předpokládá se snížení ceny rohu. Avšak otázkou zůstává, zda spotřebitelé nebudou stále upřednostňovat rohy divokých zvířat oproti rohům získaných ze zvířat chovaných v lidské péči a legalizace obchodování s rohem neprobudí poptávku i na dalších trzích. Spotřebitelé obecně vnímají vysokou cenu rohu a jeho nedostatek jako důkaz jeho léčivých vlastností. Několik dotázaných konzumentů vypovědělo, že „roh nosorožce přeci musí léčit, když je tak drahý.“ Tuto asociaci lze narušit snad jen zpřístupněním rohů, aby se jejich cena snížila. Jedná se o riskantní návrh, ale namísto spalování všech zabavených rohů by vietnamská vláda mohla zvážit prodej certifikovaných rohů za extrémně nízkou cenu prostřednictvím národního registru, který by omezoval možné nakoupené množství každého zaregistrovaného uživatele. Pytláci a obchodníci by mohli být méně motivováni, protože by prodejci nelegálně držených rohů nebyli schopni udržitelně soutěžit s extrémně nízkou cenou certifikovaných rohů. Navíc zásoby zabavených rohů, držených vládou, pravděpodobně daleko převyšují nad tím, co je k dispozici na černém trhu (Nguyen et al. 2020).

V současné době hrozí za obchodování s nosorožčími rohy ve Vietnamu sankce až do výše 87 000 USD a tresty odnětí svobody až na 15 let. Avšak kromě pašeráků nebyl za nákup a konzumaci rohů nikdo odsouzen. Nguyen et al. (2020) doporučuje, aby vietnamská vláda zvážila přijetí legislativy na zavedení tvrdších opatření pro obchodníky a spotřebitele rohů, jakož i pro lékaře nebo léčitele, kteří roh ve své praxi doporučují.

V roce 2020 oznámila vietnamská vláda v souvislosti s celosvětovou pandemií COVID-19, která nakazila miliony lidí, zabila stovky tisíc pacientů na celém světě a zpusťovala světovou ekonomiku nebyvalými a nedozírnými škodami, zákaz veškerého obchodu s volně žijícími a planě rostoucími druhy (mrtvými i živými) a zásah proti nelegálním trhům s volně žijícími a planě rostoucími druhy, ve snaze zabránit budoucímu šíření chorob, jako je COVID-19 a další (Nguyen et al. 2020).

3.7.2.3 Chov nosorožce indického v lidské péči

Ochrana *ex situ* představuje z velké části ochranu chovem v umělých podmínkách. Součástí této strategie je i snaha o rozmnožení nosorožce indického v lidské péči. Přestože je populace *ex situ* výrazně menší než populace ve volné přírodě, lze ji považovat za mnohem bezpečnější a velmi cennou pro zachování druhu. Pokud by míra pytláctví v jižní Asii dosáhla stejné úrovně jako v Africe, divoká populace nosorožce indického by za několik let vymizela a populace v lidské péči, rozložená na třech kontinentech, by byla jedinou šancí pro přežití tohoto druhu (Pluháček et al. 2017).

V roce 1975 hlásila Mezinárodní plemenná kniha pro nosorožce indické 61 jedinců (33 samců, 28 samic) chovaných ve 32 zoologických institucích po celém světě. V roce 1985 bylo v lidské péči chováno celkem 88 jedinců. Do roku 2000 se chovaná populace zvýšila na 137 jedinců (72 samců, 65 samic) v 50 zoologických institucích. Z těchto 137 nosorožců pocházelo 39 jedinců z volné přírody a 98 jedinců se narodilo již v lidské péči. V roce 2013 tvořilo populaci v lidské péči 189 jedinců chovaných v 70 zoologických institucích. Ke konci roku 2014 čítala tato populace 207 jedinců (105 samců, 100 samic, 2 jedinci neznámého pohlaví) v 73 institucích a v roce 2020 bylo po celém světě chováno celkem 215 nosorožců indických (111 samců, 104 samic). Přestože je chov tohoto druhu náročný kvůli agresivnímu chování při páření, údaje z mezinárodní plemenné knihy naznačují, že se v lidské péči ročně narodí v průměru 8 – 12 mláďat a celkový počet chovaných nosorožců indických má vzestupnou tendenci. Nejvyšší počet zoologických institucí, které chovají tento druh se nachází v USA (26) a následuje Indie (9). Ze všech odchovaných nosorožců indických bylo pouze 5 zvířat (4 samci, 1 samice) vypuštěno zpět do volné přírody (Stoops et al. 2014; von Houwald 2015; von Houwald 2016; Pant et al. 2020).

EAZA (Evropská asociace zoologických zahrad a akvárií) je mezinárodní organizace, která sdružuje evropské zoologické zahrady a akvária, avšak působí i na celosvětové úrovni. Činností této asociace je mimo jiné i podpora spolupráce při plánování expozic a chování živočichů v lidské péči a při činnostech souvisejících s ochranou přírody, a to zvláště prostřednictvím evropských záchovných programů EEP (EAZA 2021). EEP jsou evropské záchovné programy řízení populace živočišných druhů, které řídí členové EAZA. Cílem EEP je mít a udržovat zdravé populace zvířat v rámci EAZA i mimo ni. V současné době EAZA spravuje programy pro více než 400 různých druhů zvířat. Pro nosorožce indické také existuje evropský záchovný program, jehož cílem je zvýšit počty chovaných nosorožců indických a počet zoologických zahrad s chovem tohoto druhu na evropském kontinentu. Dalším cílem je zavést do evropského chovu nové zakladatele (EAZA 2021).

Organizace EAZA také vydala dokument Best Practice Guidelines, ve kterém uvádí doporučení pro chov nosorožce indického v lidské péči. V tomto dokumentu je uvedeno, že každý prostor v zoologických zahradách i jiných chovatelských institucích by měl být navržen tak, aby vyhovoval specifickým potřebám jednotlivých druhů a cílem by mělo být dosažení nejlepších výsledků v oblasti zdraví a reprodukce (EAZA 2015).

Protože nosorožci indiští pocházejí ze subtropické Asie, je tedy pro chov v evropském klimatu evidentní potřeba řádných vnitřních i venkovních ubikací. V klimatických pásmech, kde počasí nedovoluje zvířatům zůstat delší dobu venku, by měl být vnitřní prostor dostatečně velký, aby mohlo zvíře vykonávat přirozené aktivity a byl zde i prostor na obohacení prostředí.

Je prokázáno, že pokud si nosorožci mohou libovolně vybrat, kde mohou trávit čas, tedy mají volný přístup do vnitřní i venkovní ubikace, zvyšují se vzorce jejich chování. Zdravý nosorožec indický je schopen vycházet ven i při teplotách 0 °C. Slunečný zasněžený den při minusových teplotách může být snášen lépe, než sychravý den s teplotou těsně pod 0 °C (EAZA 2015).

Vnitřní ubikace by měla být vytápěná a ideální teplota by se měla držet nad 18 °C, vlhkost nehraje hlavní roli, protože pokud jsou zvířata umístěna ve vnitřních prostorech, měla by mít přístup k vnitřnímu bazénu. Teplo by nemělo přicházet od podlahy, ale shora. Jako většina zvířat i nosorožci špatně snáší průvan. Mělo by být zajištěno co nejvíce přirozeného světla, které stimuluje přirozené cykly zvířete (viz příloha č. 8). V každé vnitřní ubikaci by měl být minimálně jeden separační box, který může v případě potřeby sloužit jako karanténní box (EAZA 2015).

V lidské péči jsou dospělí nosorožci indičtí chováni obvykle samostatně vzhledem k jejich přirozeně solitérní povaze. Avšak v mnoha případech se daří chovat v jedné expozici dvě samice a ve velmi rozsáhlých expozicích se snese dohromady i více samic. Jakmile je samec pohlavně zralý, je chován samostatně, neboť může být vůči samici velmi agresivní. Nosorožce indické lze chovat ve sdílených výběžích s jinými druhy živočichů, jako je například antilopa jelení *Antilope cervicapra*, nilgau *Boselaphus tragocamelus*, axis indický *Axis axis*, husa indická *Anser indicus*, muntžak malý *Muntiacus reevesi*, vydra malá *Aonyx cinerea* atp. Výběhy samozřejmě musejí být postaveny tak, aby se před sebou zvířata mohla v případě potřeby skrýt. Pokud je nosorožec indický chován s většími druhy antilop a jelenů, je potřeba mít velmi prostorný výběh (EAZA 2015).

Design a struktura v rámci venkovní expozice je často důležitější než samotná velikost. Při námluvách nosorožci indičtí velmi rychle běhají, projevují agonistické chování a může dojít k vážnému poranění v případě, že se jedno zvíře dostane do pastí (Dinerstein 1991; Stoops et al. 2014). Chov samce se samicí vyžaduje alespoň dva venkovní výběhy. Aby se snížila úroveň stresu chovaných jedinců, měly by být výběhy postaveny tak, aby se obě pohlaví (trvale) neviděla. Oba venkovní výběhy by měly mít možnost propojení, aby se prostor v případě potřeby zvětšil a oba jedinci měli možnost se pohybovat v obou prostorech. Vzhledem k násilné povaze při páření by měl mít výběh několik únikových cest, výběhů a v žádném případě slepou uličku. Také bazén by měl mít dva vstupy. Musí být zajištěno, že se samice nikdy nedostane do pastí při pronásledování samcem. Výběhy bývají často ohraničeny různými prvky, jako například pevnými zdmi, kameny, dřevěnými panely, ocelovými ploty atp. Některé zoologické zahrady stále využívají příkopy. Příkop ve tvaru „U“ se však nedoporučuje, protože do něj může zvíře spadnout a zranit se. Lze tedy raději využít příkop ve tvaru „V“ s mírným sklonem, ale opět musí být zajištěno, aby zde samec nezachytil a nezranil samici. Oplocení by mělo být alespoň 1,4 m vysoké, neboť mladí nosorožci dokážou šplhat a docela dobře skákat (EAZA 2015).

Samice nosorožce indického vykazují zjevné známky estrálního chování, ve srovnání s jinými druhy nosorožců. Toto chování se společně se znalostí poslední řije využívá k načasování připouštění (Stoops et al. 2014). Po páření jsou, na rozdíl od námluv, samec i samice přátelští a doporučuje se nechat je společně další den, tak jako se to děje ve volné přírodě, a až poté je oddělit. Několik týdnů před porodem může být samice poměrně agresivní vůči ostatním zvířatům, a dokonce i vůči chovateli, kterého dobře zná. Těsně před porodem je samice neklidná, můžeme pozorovat nechutenství a časté vyprazdňování (Laurie 1982; EAZA

2015). Samice by měla rodit ve stáji, kterou dobře zná a kde se cítí dobře. Porod obvykle trvá dvě až tři hodiny a může probíhat ve stoje nebo v leže. Jakmile samice porodí, začne mládě olizovat. Porodní hmotnost mláděte v lidské péči bývá v průměru okolo 64,5 kg. Čerstvě narozenému mláděti trvá zhruba 30 - 45 minut, než se postaví na nohy. Vhodný povrch může mláděti výrazně usnadnit vstávání, což je velmi důležité, aby se při opakovaných neúspěšných pokusech nevyčerpalo. Jakmile se mládě postaví, začne hledat vemeno a sát. Vypije průměrně 20 – 30 litrů mléka denně a přibírá v okolo 1 – 2 kg za den. Samice kojí po dlouhou dobu, až 20 měsíců, ale již okolo 4 - 6 týdnů života začne mládě ochutnávat pevnou potravu. Mládě zůstává s matkou do věku 1,5 - 2 let, v závislosti na jedinci a situaci chovu. Každá zoologická zahrada by ale měla být připravena se o mládě postarat minimálně do jeho 3 let (EAZA 2015, von Houwald 2015).

Protože jsou nosorožci indiští úzce vázaní na vodu (Nowak & Paradiso 1983; Laurie 1982; Wilson & Mittermeier 2011) a ve volné přírodě tráví přibližně 14 % denní doby plaváním či válením se ve vodě, měla by mít každá expozice zabudovaný bazén. Nosorožci bazény hojně využívají k regulaci tělesné teploty, pro zdraví pokožky i jako enrichment. Zkušenosti v chovu ukázaly, že nosorožci tráví v bazénech až 34 % denní doby (Deka & Sarma 2015). Všichni asijské nosorožci umí plavat a potápět se, avšak v zoologických zahradách využívají bazény spíše k odpočinku. Pouze mladá zvířata využívají bazény ke hře. Při stavbě bazénu je důležité zajistit mělký, široký a pozvolný vstup. Hloubka bazénu by měla stačit okolo 80 – 90 cm, ideální bazén však nabízí místa, kde si nosorožec může lehnout i místa, kde může plavat (viz příloha č. 9). Mláďata nosorožců indických dokážou plavat ihned po narození, ale bylo pozorováno, že v prvních dnech neplavou, a i když jde matka do vody, zůstávají na souši (EAZA 2015).

Povrch vnitřních i venkovních ubikací je jedním z nejdůležitějších aspektů chovu nosorožců indických. Je nutností, aby byl povrch neabrazivní, jinak může docházet ke zdravotním problémům nohou. Von Houwald (2016) uvádí, že v roce 1997 mělo více než 28 % všech nosorožců indických v zoologických zahradách zdravotní problémy nohou. Mezi nejčastější onemocnění nohou u nosorožců indických patří například praskliny mezi chodidlem a polštářkem, svíslé praskliny kopytní stěny, vředy a léze na polštářku, příliš obroušená rohovina následovaná zánětem korunky, změnou tvaru bočních kopyt a otlaky (viz příloha č. 10). Tyto problémy se mohou projevit kulháním, nechotou vstávat a chodit, odlehčováním postižené končetiny, krvácením, záněty a mohou vést až k postižení kloubů (Regnault et al. 2013; von Houwald 2016). Prevencí těchto onemocnění je vhodně zvolený povrch, avšak v některých zoologických zahradách byli a do jisté míry stále jsou tito nosorožci chováni ve výběžích s tvrdým abrazivním povrchem. Dosud nejlepší výsledky byly dosaženy u 50 cm hluboké vrstvy dřevěné štěpky. Není však vhodné používat dřevo z borovic nebo jiných stromů, které obsahují éterické oleje, neboť ty mohou způsobit kožní vyrážku. Nosorožci indiští nejsou fyziologicky přizpůsobeni životu na tvrdém povrchu, na to je potřeba v umělých podmínkách klást vysoký důraz (Laurie 1982, EAZA 2015, von Houwald 2016).

Správné složení krmné dávky je důležitým aspektem chovu všech živočichů, neboť dostatečný a vyvážený přísun živin je nezbytným předpokladem pro přežití a rozmnožování každého druhu. Ve volné přírodě se nosorožci indiští živí převážně travinami, ale často vyhledávají i větve křů a stromů (Nowak & Paradiso 1983; Laurie 1982; Wilson & Mittermeier 2011; Kumar et al. 2021). Přirozená potrava volně žijících nosorožců indických se obecně

vyznačuje nižším obsahem hrubých bílkovin a vyšším obsahem hrubé vlákniny. Absolutní příjem sušiny se u různých jedinců pohybuje od 8,8 do 28,8 kg/den. Zdánlivá stravitelnost sušiny je od 35 % do 63 % (Kumar et al. 2021). Krmná dávka by tedy měla obsahovat vysoký obsah vlákniny a nízký až střední obsah bílkovin (EAZA 2015). Důležitá je také vyvážená kombinace minerálů a vitamínů. Nedostatek a nerovnováha minerálů se může podílet na různých zdravotních problémech, včetně onemocnění končetin a neplodnosti (Kumar et. al. 2021). U nosorožců chovaných v lidské péči byl navíc popsán syndrom přetížení železem, který je způsobený nadměrným ukládáním železa v různých orgánech, což ve své studii potvrzuje i Olias et al. (2012), který tento syndrom pozoroval převážně u nosorožce černého *Diceros bicornis*, ale v menší míře byl potvrzen i u nosorožce indického. Nadměrné ukládání železa je potenciaální predispoziční faktor pro celou řadu sekundárních onemocnění, včetně zvýšené náchylnosti k různým infekcím, hemolitické anemii, ulcerózní kolitidy atp. (Olias et al. 2012; Kumar et. al. 2021). Není úplně jednoznačné, zda nosorožci indiští ve volné přírodě konzumují divoké ovoce, avšak některé zoologické zahrady mají tendenci krmit komerčním ovocem, ačkoliv divoké ovoce se od komerčního značně liší složením živin. Pokud by byla snaha napodobit obsah živin divokého ovoce, je ideální krmit zelenou listovou zeleninou, jako je například petržel, špenát atp. Velké množství jablek, mrkve a banánů je naprosto nevhodné. (EAZA 2015). Anatomie trávicího traktu nosorožců zhruba připomíná koně, a dokonce mají i podobné energetické požadavky (EAZA 2015, Kumar et al. 2021). Zdá se, že nosorožci mají obecně nižší příjem potravy a využívají k získání energie ze své přirozené stravy především mikrobiální fermentaci rostlinné vlákniny v kaudální části trávicí trubice. Nosorožci se tedy řadí mezi tzv. kaudální fermentory, což znamená, že hlavní fermentace potravy probíhá v tlustém nebo slepém střevě. Krmná dávka by proto měla být založena na vláknině, nikoliv na lehce stravitelných složkách, jako je škrob z obilných produktů nebo cukr v komerčním ovoci. Velmi důležitá je také prevence obezity. Nabízení krmné dávky ad libitum nemusí být v mnoha případech vhodné. Je potřeba pravidelně sledovat vývoj tělesné hmotnosti a kondice zvířete. Pravidelné vážení pomocí zabudovaných vah by mělo být součástí každého chovu (EAZA, 2015).

3.7.2.4 Chov nosorožce indického na území České republiky

První zoologickou zahradou, která v České republice začala chovat nosorožce indického, byl Safari Park Dvůr Králové, který tento druh poprvé přivítal v roce 1980. O šest let později, v roce 1986, se zde také narodilo první mládě, samička Nelly, která ale bohužel 44 dnů po narození uhynula na infekci. O rok později se zde narodilo druhé mládě, sameček Nim, který byl odchován již bez problémů a který byl v roce 1989 převezen do Zoologické zahrady Liberec. Zde byl prvním a posledním chovaným nosorožcem až do roku 2001. V Safari Parku Dvůr Králové byl tento druh chován až do roku 2009 (Holečková 2009; von Houwald 2015).

V současné době je nosorožec indický na území České republiky chován pouze v Zoologické a botanické zahradě města Plzně, a to od roku 2010. Zde se chovnému páru samici Manjule a samci Baabuu narodila již dvě zdravá mláďata, obě samičky (von Houwald 2015; Zoo Plzeň 2021).

V budoucnu plánuje chov tohoto druhu i Zoologická zahrada hl. m. Prahy v novém expozičním celku v horní části zoologické zahrady (Brandl 2021, pers. comm.).

4 Materiál a metodika

4.1 Materiál

Jako výchozí materiál pro celkovou analýzu evropského chovu nosorožce indického byly použity údaje z Mezinárodní plemenné knihy pro nosorožce indické (International Studbook for Greater one-horned rhinoceros 2014) uzavřené ke dni 31. 12. 2014, která je vedená švýcarskou Zoo Basel (viz příloha č. 11).

V plemenné knize jsou k tomuto dni evidováni všichni žijící i již nežijící jedinci, kteří byli chováni v zoologických zahradách a dalších institucích a u kterých se podařilo dohledat jejich existenci v historických záznamech. K uvedenému datu je v plemenné knize vedeno 207 žijících jedinců (105 samců, 100 samic, 2 jedinci neznámého pohlaví) v 73 zoologických institucích po celém světě (von Houwald 2015).

K vytvoření finálních grafů a tabulek byl použit program Microsoft Excel. Statistické vyhodnocení bylo řešeno pomocí chí-kvadrát testu, testu hypotézy o shodě dvou relativních četností a také pomocí popisné statistiky.

4.2 Metodika

Údaje o evropských chovech z Mezinárodní plemenné knihy pro nosorožce indické byly před zahájením výpočtů převedeny do dokumentu v Microsoft Excel. Z těchto kompletních dat byly poté filtrovány potřebné údaje pro danou část analýzy chovu. Analýze byla podrobena populace žijících i již nežijících nosorožců indických chovaných v evropských zoologických zahradách a dalších institucích.

V práci byly stanoveny následující hypotézy:

„Lze předpokládat, že populace nosorožce indického chovaná v Evropě, bude mít od roku 2000 vzestupnou tendenci. Domněnkou o nárůstu stavů oproti počtům z období let 1900 až 1999 lze odvodit ze stoupajícího počtu úspěšných odchovů nosorožců v zoo, protože populace již nebyla posilována jedinci z volné přírody.“

„Úspěšnost odchovu mláďete nezávisí na věku matky.“

„Neexistuje statisticky významný rozdíl v relativní četnosti odchovaných mláďat mezi samci a samicemi.“

Diplomová práce se blíže zaměřuje na dvě sledované oblasti:

4.2.1 Struktura evropského chovu nosorožce indického v lidské péči

- vývoj početních stavů
- četnost pohlaví a původ všech jedinců zapsaných v plemenné knize – od počátku chovu do 31. 12. 2014
- věková struktura žijící evropské populace
- množství chovaných jedinců v rámci jednotlivých evropských států.

4.2.2 Problematika reprodukce nosorožce indického v lidské péči

- porody mláďat – mrtvě narozená, uhynulá do jednoho roku, odchovaná do 2 let věku
- porody a úhyny v celé evropské populaci
- pohlaví mláďat narozených v Evropě
- počet mláďat a počet porodů na samici
- věk samice při porodu
- vliv věku samice při porodu na úspěšný odchov mláděte – věková hranice úspěšného odchovu je stanovena na 2 roky.

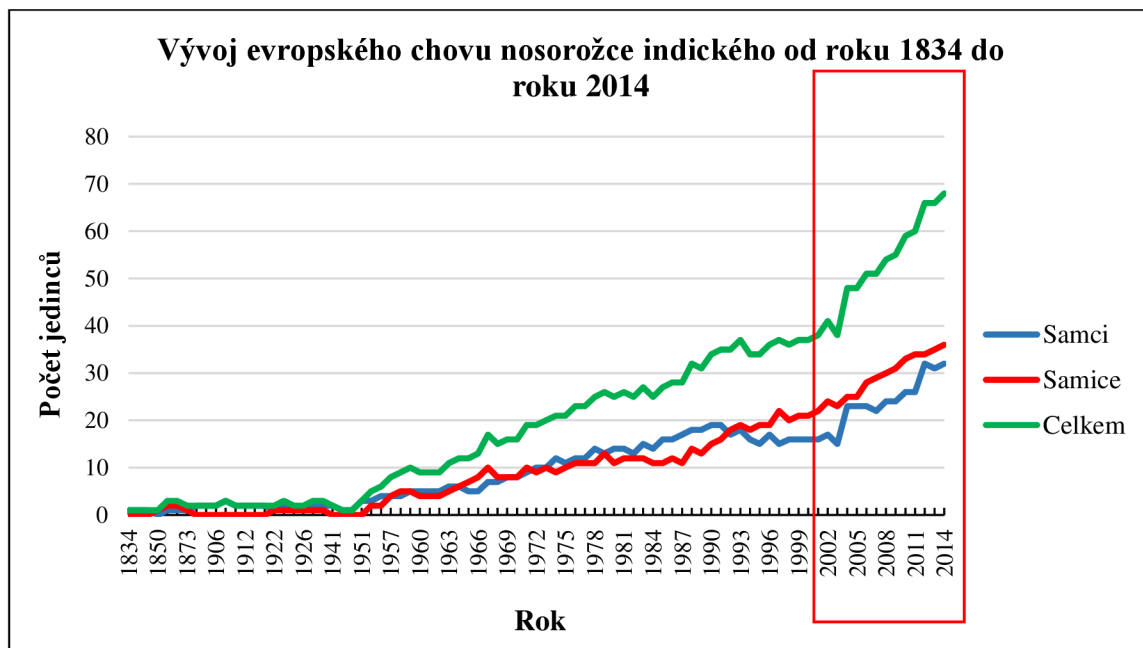
Plemenná kniha nezohledňuje vliv vnějších faktorů, jako je například kvalita a podmínky chovu nebo výživa zvířat, na reprodukci nosorožců indických v lidské péči. Proto není možné tyto faktory statisticky vyhodnotit.

5 Výsledky

5.1 Struktura evropského chovu nosorožce indického v lidské péči

5.1.1 Vývoj početních stavů

Graf č. 1: Vývoj početních stavů nosorožce indického v evropských chovech od roku 1834 do roku 2014



V grafu č. 1 jsou uvedeni všichni jedinci (164) chováni v evropských zoologických zahradách od počátku chovu v roce 1834 do konce roku 2014. První nosorožec indický byl do Evropy, konkrétně do Londýna, dovezen již v roce 1834 z Národního parku Kaziranga. Dovoz dalších jedinců z volné přírody poté pokračoval až do roku 1999. Dohromady bylo do Evropy z přírody dovezeno 28 nosorožců indických. V roce 2006 byli do Vídně přivezeni poslední dva jedinci z volné přírody v Nepálu. Jednalo se u samici Sundari a samce Jange. Ani jeden však v Evropě nezplodil žádného potomka.

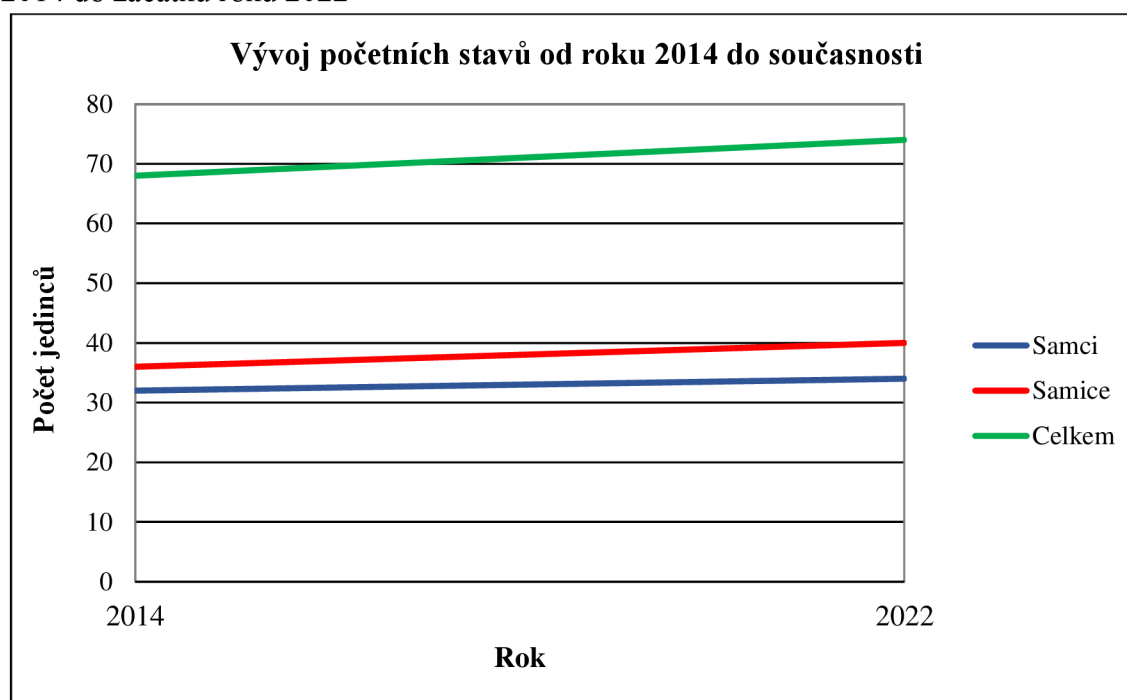
Byla stanovena hypotéza: „Lze předpokládat, že populace nosorožce indického chovaná v Evropě, bude mít od roku 2000 vzestupnou tendenci. Domněnkou o nárůstu stavů oproti počtům z období let 1900 až 1999 lze odvodit ze stoupajícího počtu úspěšných odchovů nosorožců v zoo, protože populace již nebyla posilována jedinci z volné přírody.“

Z grafu je patrné, že početní stavy nosorožců indických chovaných v Evropě mají vzestupnou tendenci. V období mezi roky 2000 - 2014 stoupá počet nosorožců průměrně o 2,31 jedinců ročně. Protože bylo v tomto období do Evropy dovezeno ze zahraničí a volné přírody pouze 14 jedinců, lze předpokládat, že k nárůstu docházelo díky úspěšnému odchovu mláďat. Od roku 2000 do roku 2014 se v evropských chovech narodilo celkem 52 mláďat, z nichž lze 36 považovat za úspěšně odchovaná, 7 mláďat zemřelo v den porodu a 6 mláďat nelze vzhledem k nízkému věku prozatím hodnotit. Červený rámeček vyznačuje sledovanou etapu chovu v první hypotéze.

Po celé sledované období je množství chovaných samců a množství chovaných samic poměrně vyrovnané.

I přes rostoucí tendenci je počet nosorožců indických v evropských zoologických zahradách stále poměrně nízký. Ke konci roku 2014 bylo v Evropě chováno celkem 68 jedinců, 32 samců a 36 samic. Proto je pro nosorožce indické vytvořený evropský záchovný program, jehož cílem je zvýšit počty chovaných jedinců a počet zoologických zahrad s chovem tohoto druhu na evropském kontinentu. Dalším cílem je zavést do evropského chovu nové zakladatele ze světových zoologických zahrad.

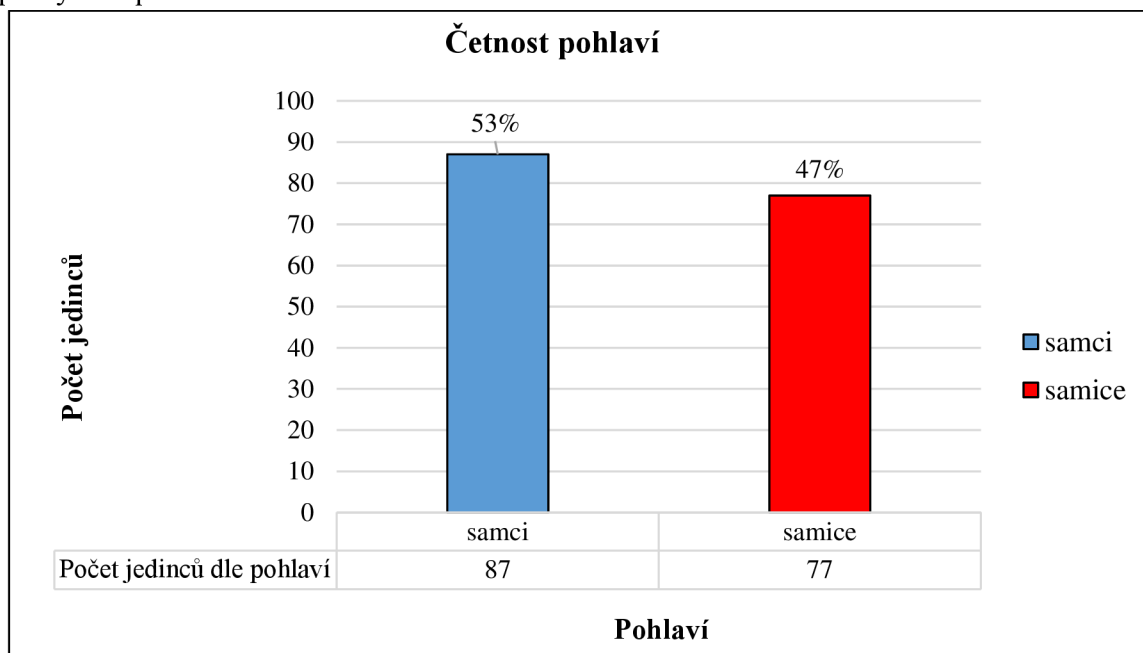
Graf č. 2: Vývoj početních stavů nosorožce indického v evropských chovech od konce roku 2014 do začátku roku 2022



V grafu č. 2 jsou pro porovnání uvedeni všichni žijící nosorožci indiští v evropských zoologických zahradách ke konci roku 2014, kteří jsou zapsáni v Mezinárodní plemenné knize pro nosorožce indické po uzavěrce ke dni 31. 12. 2014 a současně žijící nosorožci indiští v evropských zoologických zahradách, kteří jsou uvedeni v ZIMS (Zoological Information Management Software) ke dni 5. 1. 2022. Tito jedinci jsou zde uvedeni jen pro srovnání nárůstu evropské populace od roku 2014 do současnosti. Z předchozího grafu by se dalo usuzovat, že počet chovaných nosorožců indických v zoologických zahradách bude v následujících letech nadále stoupat (průměrně o 2,31 jedinců ročně), což by za 8 let znamenalo nárůst o přibližně 18,5 jedinců. Počet chovaných nosorožců indických se však v Evropě za 8 let zvýšil pouze o 6 jedinců (2 samci a 4 samice).

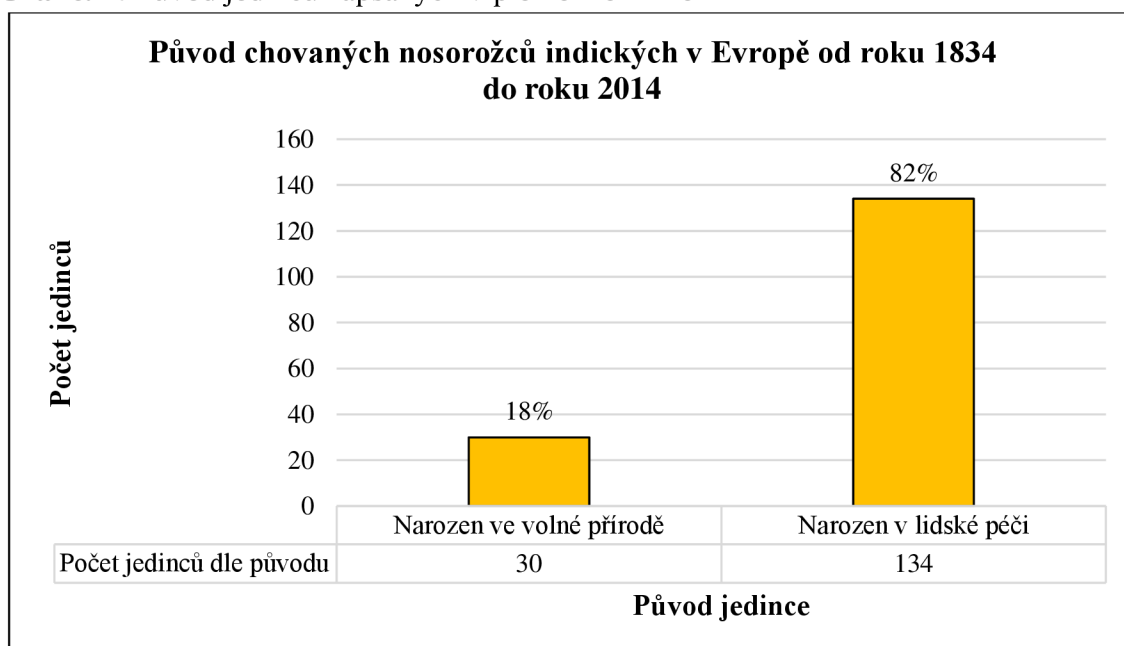
5.1.2 Četnost pohlaví a původ všech jedinců zapsaných v plemenné knize od počátku chovu do 31. 12. 2014

Graf č. 3: Četnost pohlaví všech jedinců chovaných v evropských zoologických zahradách a zapsaných v plemenné knize od roku 1834 do roku 2014



Graf č. 3 znázorňuje četnost pohlaví všech nosorožců indických chovaných v evropských zoologických zahradách od roku 1834 do konce roku 2014. V tomto sledovaném období bylo v Evropě chováno dohromady 164 jedinců, z nichž bylo 87 samců (53 %) a 77 samic (47 %).

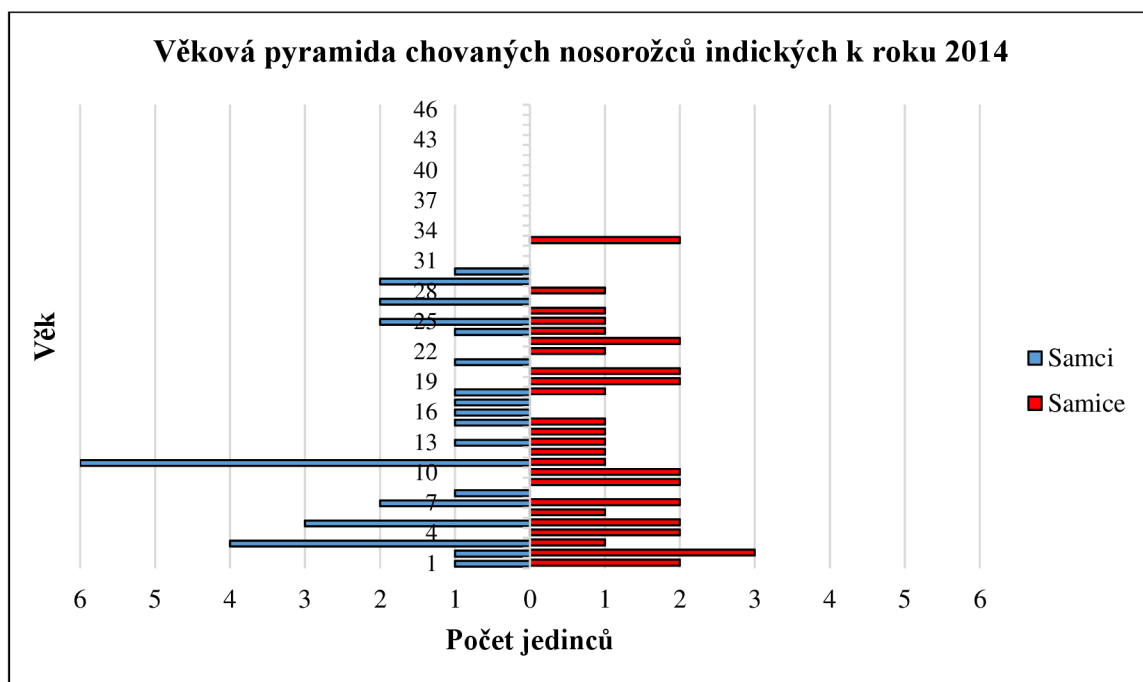
Graf č. 4: Původ jedinců zapsaných v plemenné knize



Z grafu č. 4 je patrné, že z celkového počtu 164 zvířat, chovaných v evropských zoologických zahradách od roku 1834 do roku 2014, bylo pouze 30 jedinců (18 %) dovezeno z volné přírody. Zbýlých 134 jedinců (82 %) se narodilo v lidské péči. Ze 134 uvedených zvířat se v Evropě narodilo 123, zbylých 11 nosorožců indických bylo do Evropy dovezeno z USA nebo Asie. Tento graf nezohledňuje pohlaví chovaných jedinců, ani zda se narozená mláďata podařilo úspěšně odchovat.

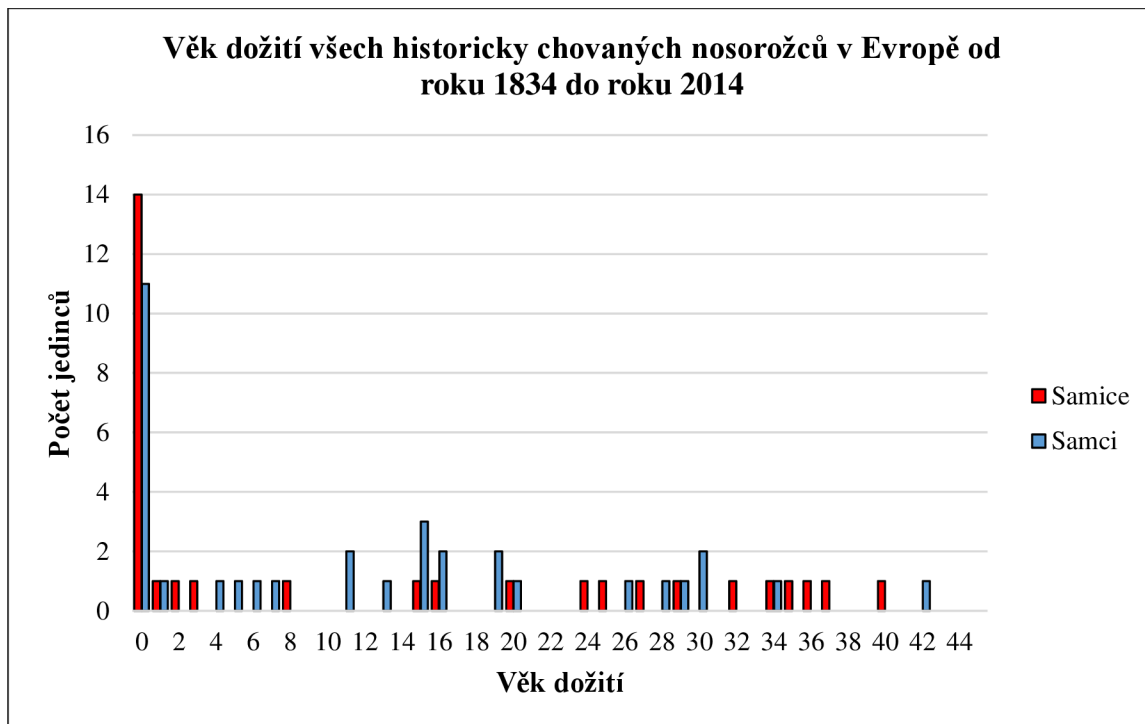
5.1.3 Věková struktura žijící evropské populace

Graf č. 5: Věková pyramida žijících nosorožců indických v evropských chovech ke dni 31. 12. 2014



V grafu č. 5 jsou uvedeni všichni žijící jedinci nosorožce indického v evropském chovu ke dni 31. 12. 2014. Věková pyramida tedy zahrnuje celkem 68 jedinců – 32 samců a 36 samic. Průměrný věk žijících samců je 12,6 let a průměrný věk žijících samic je 12,5 let. Vzhledem k dlouhověkosti tohoto druhu se dá současná žijící evropská populace považovat za poměrně mladou a v optimální věkové kategorii pro reprodukci. Samice pohlavně dospívají okolo 4 let a samci okolo 9 let života. Mezi juvenilními samci (do 8 let) se nachází 12 samců (38 %), v reprodukčním věku (9 – 30 let) 20 samců (63 %) a žádní samci nad 30 let. Mezi juvenilními samicemi (do 4 let) se nachází 10 samic (28 %), v reprodukčním věku (5 – 30 let) 24 samic (67 %) a postreprodukčním věku pouze 2 samice (6 %). Některé vědecké studie ovšem uvádí schopnost reprodukce samic i ve velmi vysokém věku (až 40 let), avšak dle záznamů z plemenné knihy rodily samice v evropském chovu v nejvyšším věku 32 let – dvě samice, z nichž u jedné mládě uhynulo v den porodu a u druhé nelze mládě prozatím považovat za úspěšně odchované, vzhledem k jeho nízkému věku (viz graf č. 12 a graf č. 14).

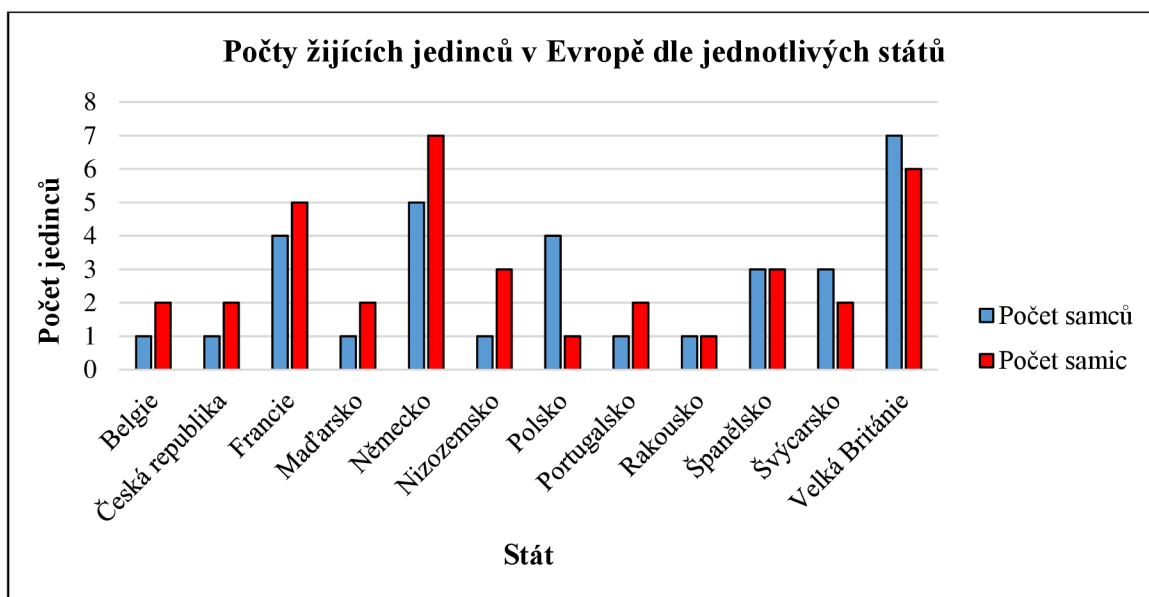
Graf č. 6: Věk dožití nosorožců indických v evropských zoologických zahradách od roku 1834 do roku 2014



Graf č. 6 zahrnuje všechny historicky chované nosorožce indické v evropských zoologických zahradách od roku 1834 do roku 2014. Do grafu nebyli zahrnuti všichni žijící jedinci, také jedinci, u nichž není znám rok narození a ti jedinci, kteří dožili mimo Evropu. V grafu je uvedeno celkem 65 nosorožců indických, 34 samců a 31 samic. Z grafu jasně vychází, že se nejvíce jedinců (38,5 %) nedožilo jednoho roku života – 11 samců (32 %) a 14 samic (45 %). Nejstarší zaznamenaný nosorožec indický se dožil 42 let (samec). Průměrný věk dožití tohoto druhu v lidské péči je pouhých 12,3 let – u samců je průměrný věk dožití 12,1 let a u samic 12,4 let. Rozdíl věku dožití mezi pohlavími není tedy nijak výrazný.

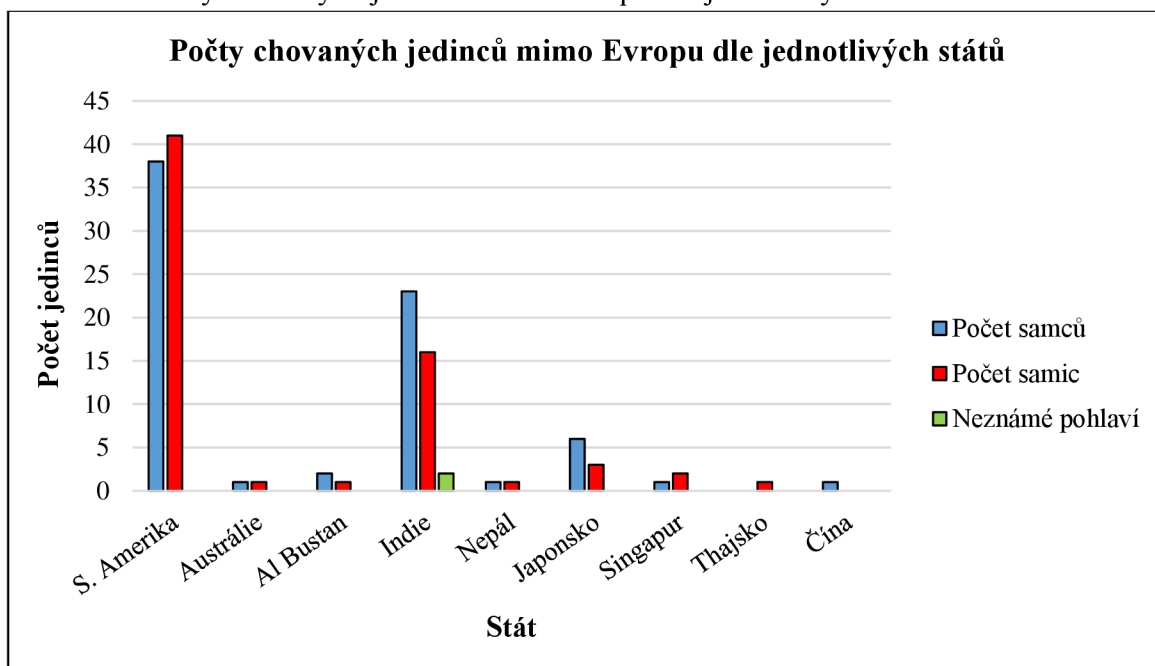
5.1.4 Množství chovaných jedinců v rámci jednotlivých evropských států

Graf č. 7: Počty žijících jedinců v evropských zoologických zahradách dle jednotlivých států ke 31. 12. 2014



Graf č. 7 zahrnuje všechny nosorožce indické, kteří byli chováni v Evropě ke dni 31. 12. 2014. Jedná se celkem o 68 jedinců (32 samců a 36 samic) ve 12 evropských zemích a 25 zoologických institucích. Z grafu je zřejmé, že k tomuto dni chovala nejvíce jedinců Velká Británie (19 %) společně s Německem (18 %). Ve Velké Británii bylo k tomuto datu drženo celkem 13 nosorožců indických (7 samců a 6 samic) ve 4 institucích, z nichž nejvíce jedinců choval Whipsnade Wild Animal Park, Anglie (3 samci a 2 samice). V Německu bylo chováno dohromady 12 jedinců (5 samců a 7 samic).

Graf č. 8: Počty chovaných jedinců mimo Evropu dle jednotlivých států ke 31.12.2014

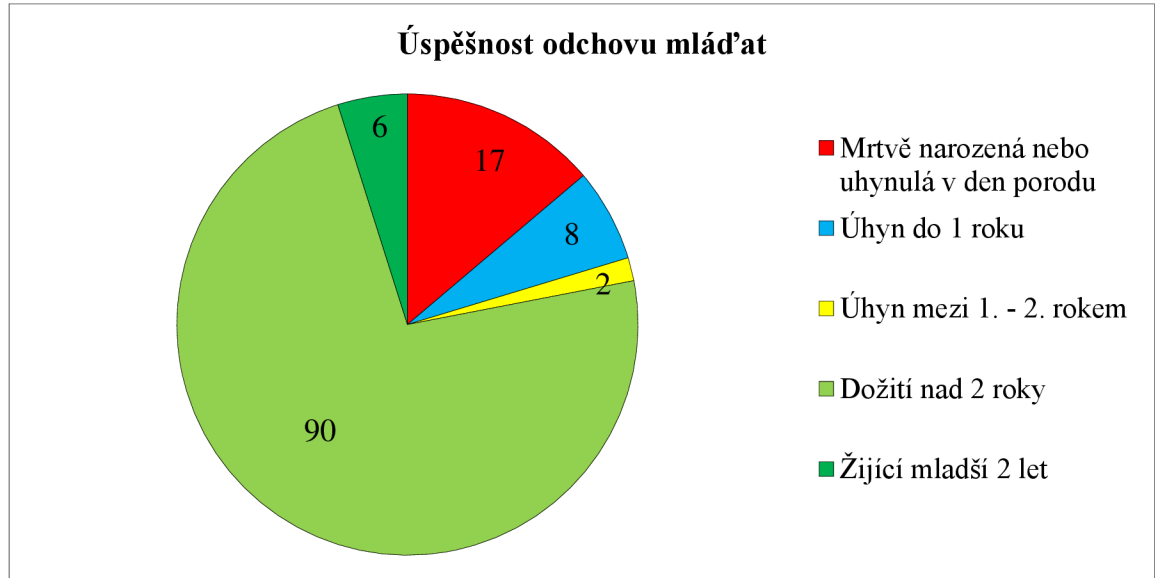


Graf č. 8 znázorňuje množství chovaných jedinců mimo evropské chovy dle jednotlivých států ke 31. 12. 2014. Jak je zřejmé, nejvíce nosorožců indických – 79 jedinců (38 samců, 41 samic) bylo chováno v Severní Americe, celkem ve 29 zoologických institucích. Evropa se řadí hned na druhé místo s počtem 68 chovaných jedinců. V Asii bylo ke konci roku 2014 chováno celkem 60 nosorožců indických (34 samců, 24 samic, 2 neurčené pohlaví) v 19 zoologických institucích. Nejvíce jedinců bylo v rámci Asie chováno v Indii – 41 (23 samců, 16 samic, 2 neurčené pohlaví).

5.2 Problematika reprodukce nosorožce indického v lidské péči

5.2.1 Porody mlád'at – mrtvě narozená, uhynulá do jednoho roku, odchovaná do 2 let věku

Graf č. 9: Úspěšnost odchovu mlád'at v evropských chovech

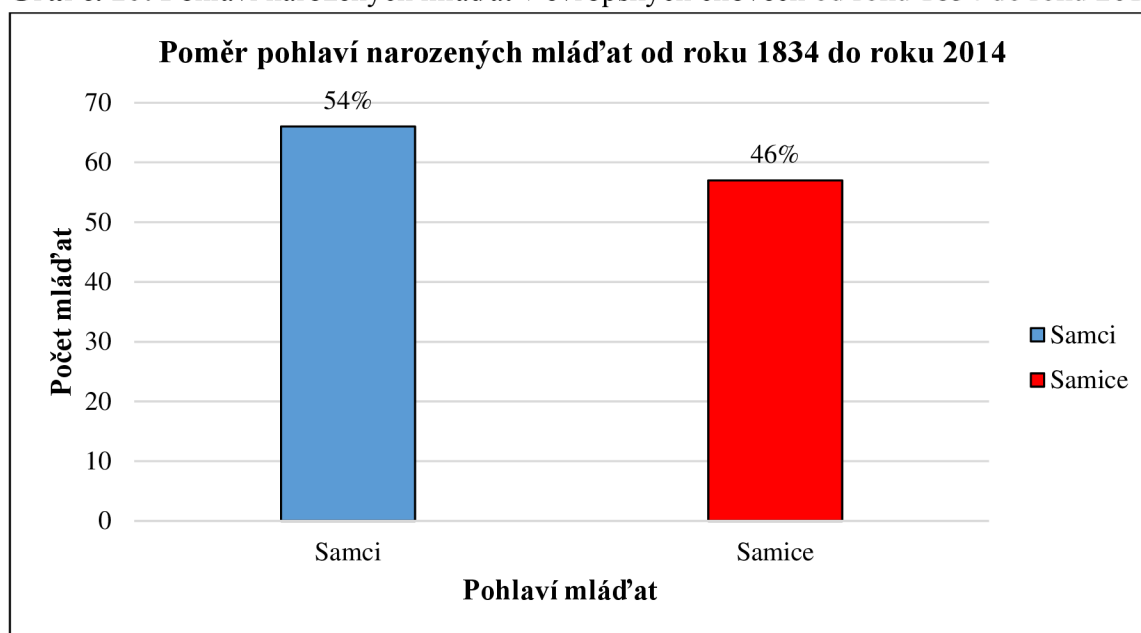


V grafu č. 9 je uvedeno celkem 123 mlád'at zapsaných v plemenné knize, která se narodila v evropských zoologických zahradách od počátku chovu v roce 1834 do konce roku 2014. Mlád'ata byla rozdělena do pěti kategorií; mrtvě narozená nebo uhynulá v den porodu, úhyn do 1 roku, úhyn mezi 1. – 2. rokem života, dožití nad 2 roky, žijící mladší 2 let. Za úspěšně odchovaná mlád'ata jsou považována ta, která se dožila nad 2 roky života. Graf viditelně ukazuje, že nejvíce mlád'at (73 %), narozených v evropských chovech, se dožilo více než 2 let a mohou tak být považována za úspěšně odchovaná. Druhou největší kategorií (celkem 14 %) jsou mlád'ata, která se narodila mrtvá anebo uhynula v den porodu. Celkem 7 % mlád'at se nedožilo jednoho roku a pouze 2 % mlád'at uhynulo mezi 1. – 2. rokem života.

Plemenná kniha neuvádí příčiny neúspěšně odchovaných mlád'at. Úmrtnost mlád'at po porodu může být způsobena mnoha faktory, jako je například absence laktace, agrese matky, různá traumata, avšak hlavním prediktorem zůstává s největší pravděpodobností parita matky a její věk.

5.2.2 Pohlaví mlád'at narozených v Evropě

Graf č. 10: Pohlaví narozených mlád'at v evropských chovech od roku 1834 do roku 2014



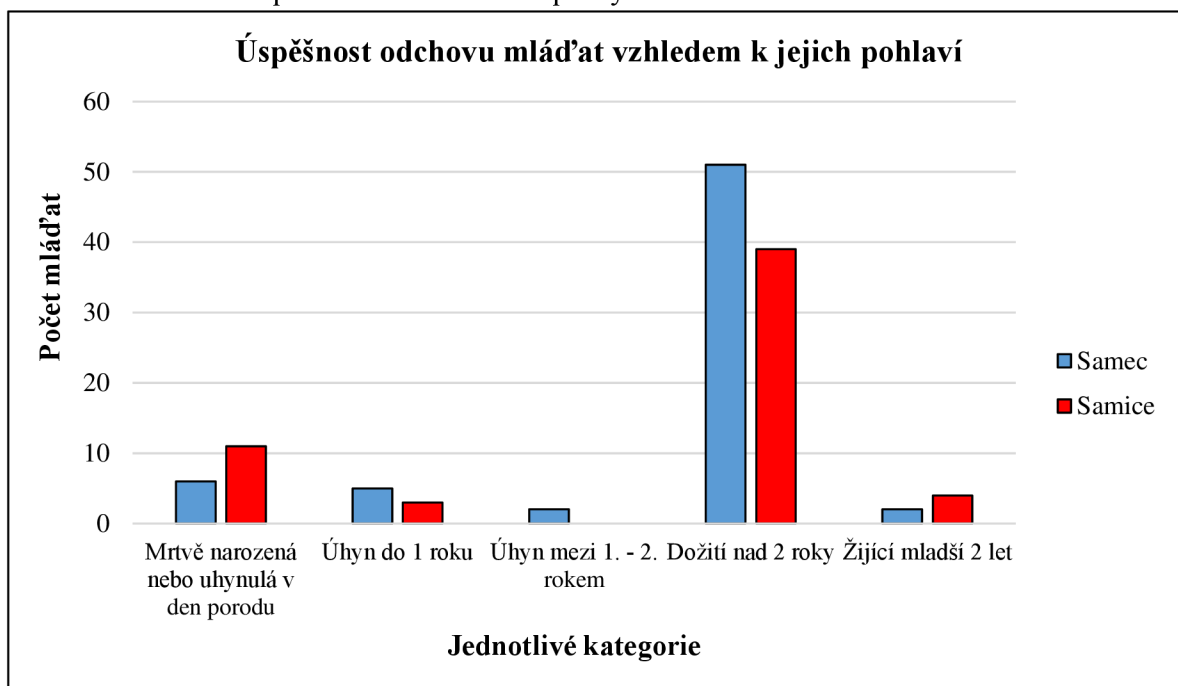
Graf č. 10 znázorňuje poměr pohlaví u celkem 123 mlád'at narozených v evropských zoologických zahradách od počátku chovu do roku 2014. Počet narozených samců (54 %) mírně převyšuje nad počtem narozených samic (46 %).

5.2.3 Vliv pohlaví mláděte na úspěšný odchov

Tabulka č. 1: Vliv pohlaví mláděte na úspěšný odchov

Mlád'ata narozená v Evropě od počátku chovu v roce 1834 do roku 2014			
Pohlaví	Samec	Samice	Celkem
Mrtvě narozená nebo uhynulá v den porodu	6	11	17
Úhyn do 1 roku	5	3	8
Úhyn mezi 1. - 2. rokem	2	0	2
Dožití nad 2 roky	51	39	90
Žijící mladší 2 let	2	4	6
Celkem	66	57	123

Graf č. 11: Vliv pohlaví mláděte na úspěšný odchov

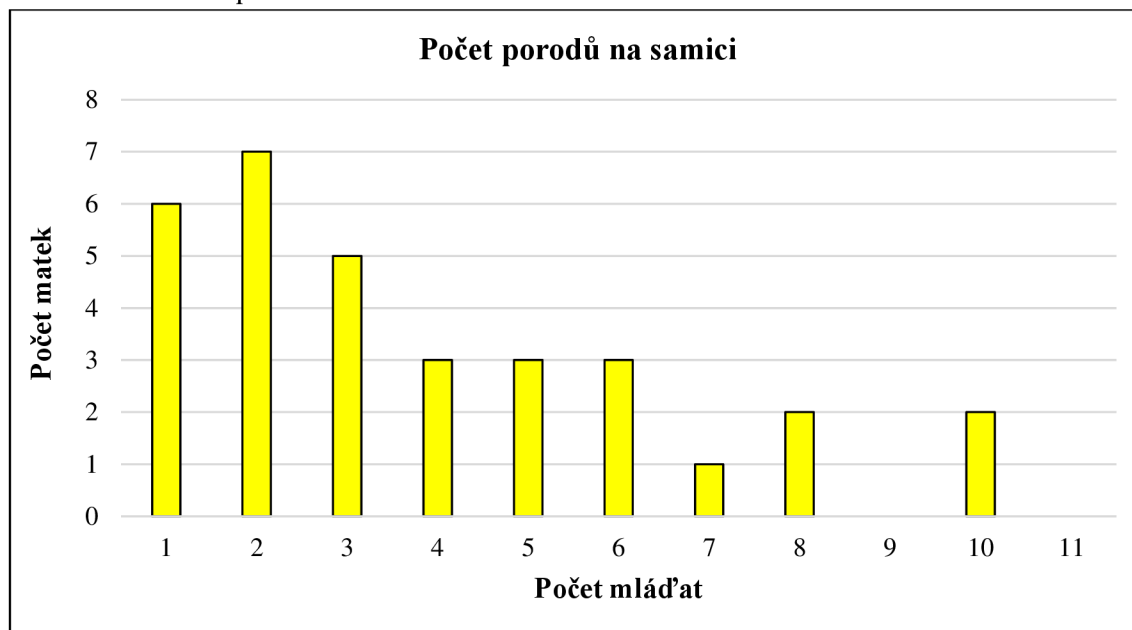


V tabulce č. 1 a grafu č. 11 jsou uvedena všechna mláďata narozená v evropských chovech od roku 1834 do roku 2014 (celkem 123 mláďat), rozdělená dle pohlaví do jednotlivých kategorií. Za úspěšně odchovaná mláďata jsou považována ta, která dožila nad 2 roky života. Mezi úspěšně odchovanými mláďaty mírně převažují samci (41 %) nad samicemi (32 %). V kategorii mrtvě narozených mláďat nebo uhynulých v den porodu naopak mírně převažují samice (9 %) oproti samcům (5 %). Mohlo by se tedy zdát, že samci jsou obecně životaschopnější.

Byla stanovena nulová hypotéza: „Neexistuje statisticky významný rozdíl v relativní četnosti odchovaných mláďat mezi samci a samicemi“. Tato hypotéza byla statisticky hodnocena v MS Excel pomocí testu o shodě dvou relativních četností. Protože spočítané testové kritérium 0,78 je nižší než kritická hodnota 1,6449 nelze nulovou hypotézu zamítnout. Na hladině 5 % významnosti bylo prokázáno, že relativní četnost odchovaných mláďat je stejná u samců jako u samic, tj. neexistuje statisticky významný rozdíl mezi procentem odchovaných mláďat samčího a samičího pohlaví.

5.2.4 Počet mlád'at a počet porodů na samici

Graf č. 12: Počet porodů na samici

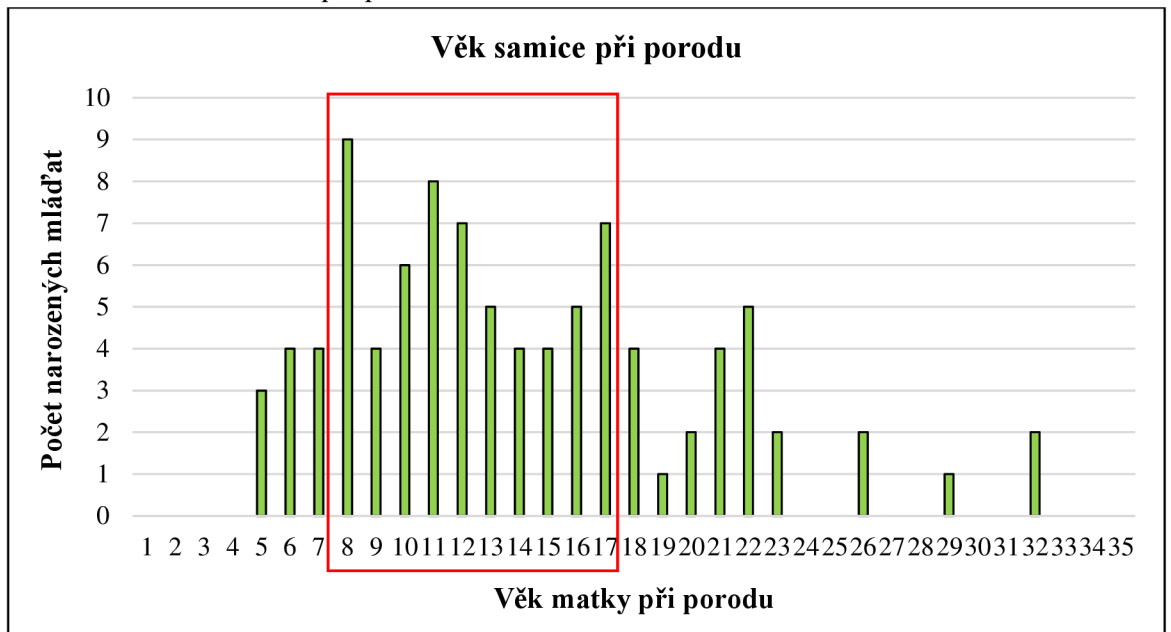


V grafu č. 12 je uveden celkový počet porodů u 32 samic, které jsou vedené v plemenné knize nosorožce indického a které v evropském chovu porodily mlád'ata. Z grafu je zřejmé, že nejvíce samic (22 %) porodilo za svůj život pouze 2 mlád'ata. Druhé největší množství samic (19 %) porodilo pouze jedno mládě. Průměrně rodily samice 3,8x za život. Pouze 2 samice (6 %) porodily za svůj život celkem 10 mlád'at – samice Joymothi, která byla do Zoo Basel dovezena z volné přírody a samice Nanda, která se narodila v Zoo Basel. Samice Joymothi z 10 porodů úspěšně odchovala 7 mlád'at, jedno mládě se dožilo pouze 1 roku a 4 měsíců a 2 mlád'ata uhynula v den porodu. Samice Nanda úspěšně odchovala 9 mlád'at a pouze jedno mládě uhynulo v den porodu.

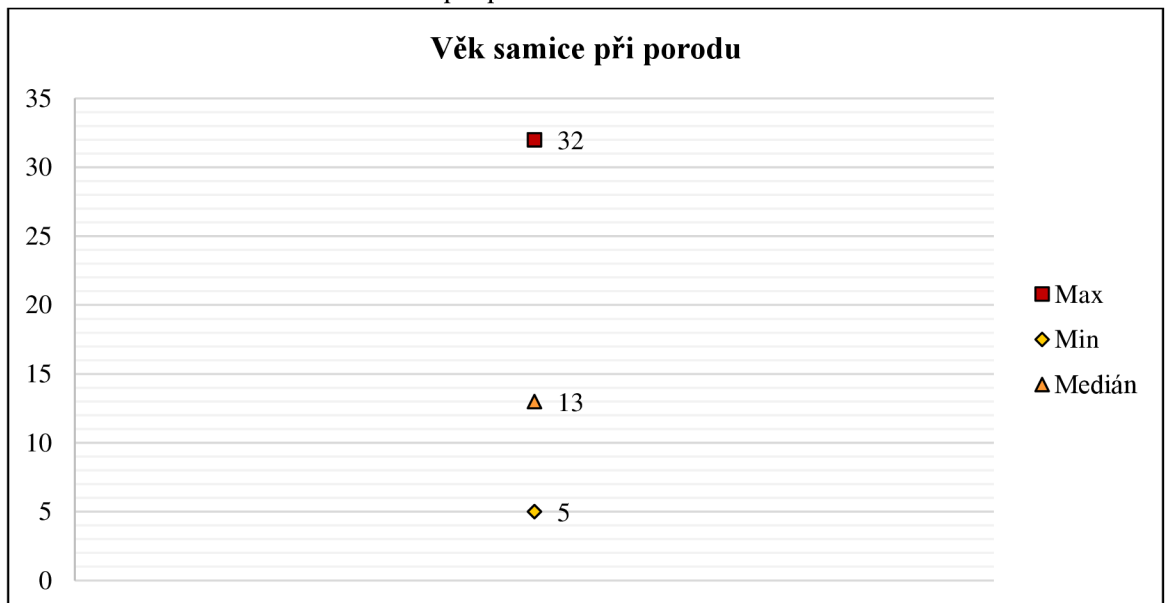
Průměrný počet porodů 3,8x na samici lze považovat za nízký. Mnohé studie uvádějí reprodukční schopnost samic i ve velmi vysokém věku. Pokud je tedy samice schopná reprodukce od 4. roku života do cca 35 let s meziporodním intervalem v lidské péči okolo 32,6 měsíců, měla by být schopná za život porodit až 11 mlád'at.

5.2.5 Věk samice při porodu

Graf č. 13: Věk samice při porodu



Graf č. 14: Medián – věk samice při porodu



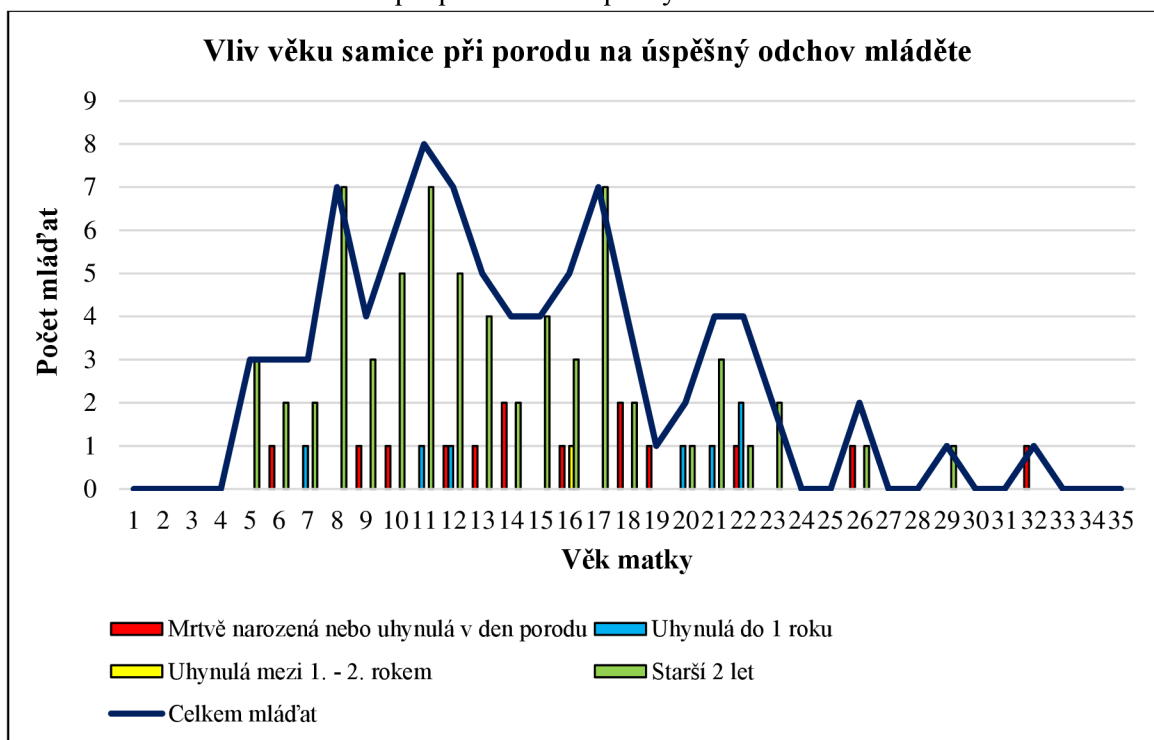
Graf č. 13 a graf č. 14 představují věk samic při porodu. K 31. 12. 2014 se v evropských chovech narodilo celkem 123 mláďat nosorožce indického. Pouze u 93 mláďat je znám věk matky při porodu. Z grafu č. 14 je zřejmé, že samice nosorožce indického rodí v lidské péči přibližně od 5. roku života a jsou schopné rodit i ve 32 letech. To odpovídá pohlavnímu dospívání samic ve věku okolo 4 let života a schopnosti reprodukce i ve vysokém věku. Z grafu č. 13 lze předpokládat, že nejplodnější období samic je mezi 8. – 17. rokem života. V tomto období se narodilo celkem 63 % z uvedených mláďat. Průměrný věk samic při porodu je 14 let. Prostřední hodnotou je věk 13 let.

5.2.6 Vliv věku samice při porodu na úspěšný odchov mláděte – věková hranice
úspěšného odchovu je stanovena na 2 roky

Tabulka č. 2: Vliv věku samice při porodu na úspěšný odchov mláděte

Věk matky při porodu	Mlád'ata				
	Mrtvě narozená nebo uhynulá v den porodu	Uhynulá do 1 roku	Uhynulá mezi 1. – 2. rokem	Starší 2 let	Celkem
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	3	3
6	1	0	0	2	3
7	0	1	0	2	3
8	0	0	0	7	7
9	1	0	0	3	4
10	1	0	0	5	6
11	0	1	0	7	8
12	1	1	0	5	7
13	1	0	0	4	5
14	2	0	0	2	4
15	0	0	0	4	4
16	1	0	1	3	5
17	0	0	0	7	7
18	2	0	0	2	4
19	1	0	0	0	1
20	0	1	0	1	2
21	0	1	0	3	4
22	1	2	0	1	4
23	0	0	0	2	2
24	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0
26	1	0	0	1	2
27	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0
29	0	0	0	1	1
30	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0
32	1	0	0	0	1
33	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0
Celkem	14	7	1	65	87

Graf č. 15: Vliv věku samice při porodu na úspěšný odchov mláděte



V tabulce č. 2 a v grafu č. 15 jsou uvedena mláďata, narozená v evropských chovech od roku 1834 do roku 2014, u nichž je známo datum narození jejich matky. Byla vynechána kategorie žijících mláďat mladších 2 let (6 jedinců), protože u nich prozatím nelze vyhodnotit úspěšný odchov. Dohromady je v grafu tedy zahrnuto celkem 87 mláďat od 25 samic. Samice nosorožce indického jsou schopné rodit i v poměrně vysokém věku, avšak z grafu je zřejmé, že nejstarší samice rodila ve 32 letech, ale mládě nelze považovat za úspěšně odchované, neboť zemřelo v den porodu. Nejstarší samice s úspěšně odchovaným mládětem rodila ve věku 29 let. Nejmladší samice rodily ve věku 5 let.

Byla stanovena nulová hypotéza: „Úspěšnost odchovu mláděte nezávisí na věku matky.“ Tato hypotéza byla statisticky hodnocena v MS Excel pomocí chí-kvadrát testu nezávislosti v kontingenční tabulce. Pro možnost statistického vyhodnocení byly vytvořeny a hodnoceny 4 věkové kategorie: 5 – 10 let; 11 – 15 let; 16 – 20 let; 21 – 32 let. Protože spočítané testové kritérium 4,256 je nižší než kritická hodnota 7,815, nelze nulovou hypotézu zamítnout, a tudíž lze na 5 % hladině významnosti tvrdit, že úspěšnost odchovu mláděte nezávisí na věku matky.

6 Diskuze

6.1 Diskuze ke struktuře evropského chovu nosorožce indického v lidské péči

6.1.1 Vývoj početních stavů v evropských chovech od roku 1834 do konce roku 2014

V grafu č. 1 je zobrazen vývoj početních stavů nosorožce indického v evropských chovech od začátku chovu v roce 1834 do konce roku 2014. Počátek chovu tohoto druhu v Evropě se datuje k roku 1834, kdy byl do Londýna z volné přírody dovezen čtyřletý samec. Tento jedinec uhynul v 19 letech a vzhledem k tomu, že byl v té době jediným chovaným nosorožcem indickým v Evropě je zcela logické, že po sobě nezanechal jediného potomka. Na další jedince si Evropa počkala až do roku 1864, kdy byli opět do Londýna dovezeni dva nosorožci z volné přírody. Jednalo se o dvouletou samici a dvouletého samce. Samice však uhynula již o 3 roky později a samec zůstal opět jediným chovaným jedincem v Evropě, uhynul ve věku 42 let (von Houwald 2015). Téměř sto let nebyl chov nosorožce indického v Evropě úspěšný, zejména kvůli velmi nízkým počtům chovaných jedinců (poznámka autorky). Historicky první evropské mládě se narodilo až v roce 1956 v Zoo Basel, ve Švýcarsku, to koresponduje i s tvrzením von Houwald (2016). Toto mládě bylo potomkem jedinců dovezených z volné přírody a podařilo se ho úspěšně odchovat (von Houwald 2015). Dle von Houwald (2016) se dá rok 1956 považovat za průlom chovu nosorožce indického v Evropě, který vedl ke zvýšení počtu evropských zoologických zahrad, které začaly tento vzácný druh chovat.

Do roku 1999 byla evropská populace výrazně posilována jedinci z volné přírody. Nárůst stavů v letech 2000 až 2014 oproti počtům z předchozích let lze odvodit ze stoupajícího počtu úspěšných odchovů v zoologických zahradách. V roce 2006 byli do Vídně sice dovezeni další dva jedinci z volné přírody v Nepálu, avšak ani jeden se v Evropě dále nerozmnožil. Mezi roky 2000 – 2014 se v evropských chovech narodilo celkem 52 mláďat, z nichž se do dospělosti podařilo úspěšně odchovat 37. Za toto období stoupal počet chovaných nosorožců indických v Evropě průměrně o 2,31 jedinců ročně (von Houwald 2015). Tyto údaje o rostoucích stavech jsou v souladu s tvrzením von Houwald (2016), který ve své studii uvádí, že se celostvětově v lidské péči narodí v průměru 8 – 10 mláďat za rok a celkový počet chovaných nosorožců indických má vzestupnou tendenci.

Graf č. 2 porovnává početní stavy nosorožců indických chovaných v Evropě na konci roku 2014 a současné stavy na začátku roku 2022. K 31. 12. 2014 bylo v evropských zoologických zahradách chováno celkem 68 jedinců (32 samců, 36 samic). Dle předchozích výsledků by se dal očekávat nárůst chovaných nosorožců do roku 2022 přibližně o 18 – 19 jedinců (průměrně o 2,31 jedinců za rok). Z grafu je však zřejmé, že počet chovaných jedinců v Evropě spíše stagnuje, neboť se počty za 8 let zvýšily pouze o třetinu předpokládaného výsledku (2 samci a 4 samice). Tento překvapivě nízký nárůst početních stavů v posledních letech se však netýká pouze evropských chovů. Pokud se zaměříme na celosvětový chov, zjistíme, že v roce 2014 bylo po celém světě chováno celkem 207 nosorožců indických a dle Pant et al. (2020) se jejich počet do roku 2020 zvýšil pouze na 215 jedinců (111 samců, 104 samic).

Možnou příčinou stagnace růstu chované populace může být i fakt, že nepřibývají zoologické instituce, které by tento druh chovaly. V roce 2014 se dle údajů v plemenné knize

nosorožci indičtí chovali v 73 institucích po celém světě. K roku 2022 uvádí databáze ZIMS pouze 69 institucí (360species 2022). Dokud nebude existovat dostatečné množství zoologických zahrad, které budou schopné zajistit podmínky pro chov tohoto druhu, není možné stavy více navyšovat. Vzhledem k solitérní povaze tohoto druhu by bylo obtížné nové jedince umístit do dalších chovných zařízení a transport zvířat do volné přírody by byl prozatím stále riskantním (poznámka autorky). Hermes et al. (2014) a Pluháček et al. (2017) však upozorňují, že doporučení na pozastavení chovu u samic na delší časové období, může mít velmi negativní dopad na její zdravotní stav a celkovou plodnost. Je tedy velmi důležité, aby tato stagnace netrvala příliš dlouho a neměla tak dopad na celý chov tohoto druhu (poznámka autorky).

6.1.2 Četnost pohlaví a původ jedinců v evropských chovech

Dle údajů z Mezinárodní plemenné knihy pro nosorožce indické bylo k 31. 12. 2014 chováno po celém světě od počátku chovu celkem 508 nosorožců indických, z nichž bylo 164 chovaných v Evropě. Graf č. 3 znázorňuje poměr pohlaví všech jedinců chovaných v evropských zoologických institucích od počátku evropského chovu v roce 1834 do konce roku 2014. Během těchto 180 let bylo v Evropě chováno 87 samců (53 %) a 77 samic (47 %). Poměr pohlaví je tedy téměř vyrovnaný, s mírnou převahou samců. Důvodem pro nepatrně vyšší počet chovaných samců může být i fakt, že se od počátku evropského chovu rodilo více mláďat samčího pohlaví, jak je možné vidět v grafu č. 10 (poznámka autorky). Pohlaví narozených mláďat a jeho vliv na úspěšný odchov bude podrobněji zhodnoceno v kapitole 6.2.2. Dle von Houwald (2015) je poměr pohlaví celosvětově chované populace nosorožce indického také téměř vyrovnaný, s nepatrnou převahou samců.

Důležitým faktorem k hodnocení úspěšnosti chovu nosorožce indického je také původ chovaných jedinců. V grafu č. 4 jsou uvedeni všichni jedinci zapsaní v Mezinárodní plemenné knize od počátku evropského chovu v roce 1834 do konce roku 2014. Ze 164 chovaných nosorožců indických bylo 30 jedinců (18 %) do Evropy dovezeno z volné přírody. Většina těchto dovezených jedinců pocházela z národního parku Kaziranga v Indii a z volné přírody v Nepálu, což je v souladu s tvrzením Pant et al. (2020). Jedinci dovezení z volné přírody představují významné zakladatele chovu. Ze 164 uvedených jedinců se celkem 134 (82 %) narodilo v lidské péči. Přímou v Evropě se narodilo 123 mláďat, ostatních 11 nosorožců bylo do Evropy dovezeno z USA nebo Asie. Toto shrnutí vychází z dat von Houwald (2015).

6.1.3 Věková struktura evropské populace

Mezinárodní plemenná kniha uvádí k 31. 12. 2014 celkem 68 (32 samců, 36 samic) aktuálně chovaných nosorožců indických v Evropě. Graf č. 5 znázorňuje věk všech těchto chovaných jedinců. Průměrný věk samců je 12,6 let a průměrný věk samic je 12,5 let. Věková struktura obou pohlaví v současném evropském chovu je tedy poměrně vyrovnaná (von Houwald 2015). Optimální věková kategorie pro reprodukci není u tohoto druhu přesně stanovena. Uvádí se, že samice nosorožce indického pohlavně dospívají ve věku 4 let a samci ve věku 9 let. Tyto údaje korespondují s tvrzením Wilson & Mittermeier (2011). Tito autoři

také uvádějí dlouhověkost tohoto druhu (až 50 let). Pro zhodnocení věkové struktury evropské populace vzhledem k reprodukci byla stanovena spodní hranice optimální věkové kategorie pro reprodukci u samic 5 let a u samců 9 let. Přestože Wilson & Mittermeier (2011) uvádějí schopnost reprodukce i ve velmi vysokém věku (až 40 let), byla horní hranice u obou pohlaví stanovena na 30 let, vzhledem k výstupům v grafech č. 13 a 15. V optimální věkové kategorii pro reprodukci se nachází celkem 24 samic (66,7 %) a 20 samců (62,5 %), tedy více než polovina chované evropské populace. Pro budoucnost chovu nosorožců je také důležitým faktem, že se mezi juvenilními jedinci (samice do 5 let a samci do 9 let) nachází celkem 10 samic (27, 8 %) a 12 samců (37, 5 %), neboť se dá předpokládat jejich budoucí zapojení do chovu. Pouze dvě samice jsou v postreprodukčním věku nad 30 let (5,5 %). Dle těchto výsledků se dá současně chovaná evropská populace považovat za poměrně mladou a v optimální věkové kategorii pro reprodukci (poznámka autorky).

Od počátku evropského chovu v roce 1834 ke konci roku 2014 bylo v Evropě chováno celkem 164 jedinců (87 samců, 77 samic). Graf č. 6 znázorňuje věk dožití nosorožců indických v evropských chovech. Do tohoto grafu byli zahrnuti pouze ti jedinci, u nichž je znám rok narození a rok úhynu a nebyli zahrnuti současně žijící jedinci ani jedinci, kteří dožili mimo Evropu. V grafu je tedy evidováno celkem 65 nosorožců indických (34 samců, 31 samic). Na první pohled je zřejmé, že je u tohoto druhu velmi vysoká úmrtnost do jednoho roku života – 38,5 % (25 jedinců, z nichž se celkem 17 narodilo mrtvých nebo uhynulo v den porodu), to je v souladu i s výsledky uvedenými v plemenné knize (von Houwald 2015). Úspěšnost odchovu mláďat bude podrobněji rozebrána v kapitole 6.2.1. Průměrný věk dožití samců je 12,1 let a samic 12,4 let. Mezi samci a samicemi tedy nejsou výrazné rozdíly. Tyto výsledky se mírně rozcházejí s výsledky uvedenými v plemenné knize, která uvádí průměrný věk dožití samic 22 let a samců 18 let (von Houwald 2015). Je ale třeba poznamenat, že plemenná kniha uvádí výsledky celosvětově chované populace, a ne pouze té evropské (poznámka autorky). Nejstarší zaznamenaný nosorožec indický v evropských chovech byl samec, který se dožil 42 let. Nejstarší samice se dožila 40 let. Tyto údaje odpovídají tvrzení von Houwald (2015), který uvádí věk dožití v lidské péči až 40 let a maximální zaznamenaný věk 45 let. V lidské péči se tedy tento druh nejspíše dožívá nižšího věku než ve volné přírodě, kde se dle Wilson & Mittermeier (2011) mohou nosorožci indiští dožít až 50 let.

6.1.4 Množství chovaných jedinců v rámci jednotlivých evropských států

Ke dni 31. 12. 2014 bylo chováno celkem 68 nosorožců indických (32 samců a 36 samic) ve 12 evropských zemích a 25 zoologických institucích. Jednotlivé země zobrazuje graf č. 7. Z tohoto grafu je zřejmé, že nejvíce jedinců bylo chováno ve Velké Británii (19 %), kde žilo celkem 13 nosorožců indických (7 samců a 6 samic) ve 4 zoologických institucích. Nejvíce jedinců choval Whipsnade Wild Animal Park v Anglii (3 samci a 2 samice). Není překvapivé, že je Velká Británie na první příčce, neboť chov tohoto druhu v Evropě započal právě v Anglii, kam byl v roce 1834 dovezen první nosorožec indický z Národního parku Kaziranga a poté i další jedinci z volné přírody. Velká Británie tak byla první a několik desítek let i jedinou evropskou zemí, která chovala nosorožce indické. Druhou evropskou zemí s největším počtem chovaných jedinců bylo Německo, kde se ke konci roku 2014 chovalo 5 samců a 7 samic.

Nejméně jedinců se nacházelo v Rakousku (1 samice a 1 samec). V České republice byli chováni pouze 2 samice a 1 samec v plzeňské zoologické zahradě. Toto shrnutí vychází z dat von Houwald (2015).

Graf č. 8 zobrazuje množství chovaných jedinců k 31. 12. 2014 dle jednotlivých států mimo Evropu. V grafu je uvedeno celkem 141 nosorožců indických (73 samců, 66 samic a 2 neurčená pohlaví). Z těchto údajů vychází, že bylo ke konci roku 2014 po celém světě, tedy včetně Evropy, chováno 209 nosorožců indických. Zde se výsledky mírně odlišují od výsledků publikovaných v plemenné knize, kde je k tomuto datu uvedeno 207 celosvětově chovaných jedinců. Tento rozdíl může být zapříčiněn postupnou aktualizací plemenné knihy, kdy nejsou ještě zaevidovány všechny úhyny a porody ke konci roku 2014.

Z grafu č. 8 je zřejmé, že nejvíce nosorožců indických (79) bylo chováno v Severní Americe, celkem ve 29 zoologických institucích. Evropa se s počtem 68 chovaných jedinců, ve 25 zoologických zahradách, řadí hned na druhé místo. V Asii bylo ke konci roku 2014 chováno celkem 60 nosorožců indických v 19 zoologických institucích. V rámci jednotlivých států po celém světě je tento druh nejvíce chován v USA (79 jedinců) a v Indii (41 jedinců), tyto údaje se shodují i s tvrzením Pant et al. (2020). Indie má pro chov nosorožce indického nejpřírodnější podmínky a není tedy v této oblasti nutná výstavba nákladných pavilónů, kde by tento druh přečkal nevhodné klimatické podmínky, jako je tomu například v Evropě při změně ročního období (poznámka autorky). V Evropě není tento druh zastoupen v severních zemích, kde jsou pro chov nevhodné klimatické podmínky. V USA je velké množství zoologických zahrad a nosorožci indiští jsou zde z velké části chováni v pobřežních oblastech jako například na Floridě, v Kalifornii atp. Toto shrnutí vychází z dat von Houwald (2015).

6.2 Diskuze k problematice reprodukce nosorožce indického v lidské péči

6.2.1 Porody mlád'at

V grafu č. 9 jsou uvedena všechna mlád'ata narozená v evropských chovech a evidována v Mezinárodní plemenné knize od roku 1834 do konce roku 2014. Graf č. 9 tedy znázorňuje úspěšnost odchovu celkem 123 mlád'at. Věková hranice úspěšného odchovu byla stanovena na 2 roky, což koresponduje s tvrzením EAZA (2015), která udává, že mlád'ata nosorožců indických v lidské péči zůstávají s matkou do věku 1,5 – 2 let. Z grafu je na první pohled patrné, že lze více než polovinu mlád'at (73 %) považovat za úspěšně odchovaná. To je velmi pozitivní údaj, který poukazuje na zlepšující se podmínky a zkušenosti v chovu tohoto druhu (poznámka autorky). Dále graf uvádí 23 % mlád'at, která se nepodařilo úspěšně odchovat. Celkem 14 % mlád'at se narodilo mrtvých nebo uhynulo v den porodu, 7 % mlád'at se nedožilo 1 roku a 2 % mlád'at uhynulo mezi 1. – 2. rokem života. U mlád'at uvedených v kategorii „žijící mladší 2 let“ (4 %) nelze prozatím více hodnotit úspěšnost jejich odchovu. Tyto údaje vycházejí z dat von Houwald (2015). Plemenná kniha neuvádí příčiny úhynu jednotlivých mlád'at. Z grafu je patrný poměrně značný rozdíl mezi mlád'aty, která se narodila mrtvá nebo uhynula v den porodu a mezi mlád'aty, která uhynula mezi 1. – 2. rokem života. Tento rozdíl může poukazovat na to, že vnější faktory (jako je např. agrese matky, různá traumata, vnější podmínky chovu atp.) nejspíše nemají na neúspěšný odchov tak významný vliv. Naopak vzhledem k většímu množství mrtvě narozených mlád'at a mlád'at uhynulých v den porodu se dá předpokládat, že na odchov budou mít vliv vnitřní faktory, které působí na samotný vývoj plodu a na péči o čerstvě narozené mládě (tedy např. zdravotní stav samice, absence laktace, věk samice, parita matky či mezipородní interval), na tyto faktory upozorňují také Hermes et al. (2014) a Pluháček et al. (2017). Je tedy potřeba sledovat a postupně upravovat management chovu v rámci samotné reprodukce a zdravotního stavu samic (poznámka autorky).

6.2.2 Vliv pohlaví mláděte na jeho úspěšný odchov

V grafu č. 10 jsou zobrazena všechna mlád'ata narozená v evropských zoologických zahradách od počátku chovu v roce 1834 do konce roku 2014, která jsou uvedena v Mezinárodní plemenné knize. Tento graf znázorňuje poměr pohlaví u celkem 123 mlád'at. Za 180 let se v evropských chovech narodilo 66 samců a 57 samic. Počet narozených samců (54 %) tedy mírně převažuje nad počtem narozených samic (46 %). Vliv pohlaví mláděte na jeho úspěšný odchov poté zobrazuje tabulka č. 1 a graf č. 11. Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, věková hranice úspěšného odchovu byla stanovena na 2 roky, což koresponduje s tvrzením EAZA (2015). Z grafu je zřejmé, že mezi úspěšně odchovanými mlád'aty mírně převažují samci (41 %) nad samicemi (32 %). Samice naopak převažují v kategorii mrtvě narozených mlád'at nebo uhynulých v den porodu (9 %), oproti samcům (5 %). Toto shrnutí vychází z dat von Houwald (2015). Dalo by se tedy předpokládat, že jsou mlád'ata samčího pohlaví životaschopnější než mlád'ata samičího pohlaví (poznámka autorky). Dle Darwin (1981) má mnoho savců vychýlený poměr pohlaví ve prospěch samců, čímž se kompenzuje jejich vyšší úmrtnost během života.

Byla stanovena nulová hypotéza: „Neexistuje statisticky významný rozdíl v relativní četnosti odchovaných mláďat mezi samci a samicemi“. Tato hypotéza byla statisticky hodnocena v MS Excel pomocí testu o shodě dvou relativních četností. Na hladině 5 % významnosti bylo prokázáno, že neexistuje statisticky významný rozdíl mezi procentem úspěšně odchovaných mláďat samčího a samičího pohlaví. Nulovou hypotézu tedy nelze zamítnout. Pohlaví mláďat tedy nemá vliv na jeho úspěšný odchov.

6.2.3 Počet mláďat a počet porodů na samici

Počty porodů u jednotlivých samic v evropském chovu jsou uvedeny v grafu č. 12, ve kterém je zahrnuto celkem 32 samic, které jsou vedené v Mezinárodní plemenné knize. Na první pohled je zřejmé, že nejvíce samic (41 %) porodilo za svůj život pouze 2 mláďata nebo pouze 1 mládě. Průměrně v Evropě rodily samice 3,8x za život. Tyto údaje vychází z dat von Houwald (2015). Samice nosorožce indického rodí ve volné přírodě dle Wilson & Mittermeier (2011) první mládě ve věku okolo 7 let a jsou schopné reprodukce i ve velmi vysokém věku. Plemenná kniha uvádí začátek reprodukce u samic v lidské péči ve věku přibližně 4 let a průměrný interval mezi porody okolo 32,6 měsíců. Pokud jsou tedy samice schopné reprodukce od 4. roku života do cca 35 let, s meziporodním intervalem okolo 32,6 let, měly by být schopné za život porodit až 11 mláďat. To je poměrně velký rozdíl oproti zjištěnému průměru 3 – 4 mláďat (poznámka autorky).

Pouze dvě zaznamenané samice (6 %) porodily za svůj život celkem 10 mláďat. Samice Joymothi, která byla do Zoo Basel dovezena z volné přírody v 1 roce života a samice Nanda, která se v Zoo Basel narodila. Samice Joymothi z 10 porodů úspěšně odchovala 7 mláďat. Průměrný interval mezi jednotlivými porody byl 28,8 měsíců. Samice Nanda z 10 porodů úspěšně odchovala 9 mláďat. Průměrný interval mezi porody byl 26,1 měsíců. Poměrně krátký průměrný meziporodní interval u obou samic lze vysvětlit ztrátou některých mláďat v den porodu. Dle Laurie (1982) a Wilson & Mittermeier (2011) vstupuje samice do říje přibližně již jeden měsíc po porodu, pokud mládě uhynie krátce po narození. Obě tyto samice porodily první mládě v mladém věku (5 a 6 let) a byly po celý život pravidelně reprodukčně aktivní. Tato zjištění korespondují s tvrzením Pluháček et al. (2017) a Hermes et al. (2021), kteří předpokládají, že plodnost samice klesá, pokud zůstane delší dobu bez zabřeznutí a že pravidelný odchov může mít pozitivní vliv na dlouhodobé reprodukční zdraví samice. Pluháček et al. (2017) však upozorňuje na to, aby se intervaly mezi porody nezkracovaly příliš, neboť by se mohla samice vyčerpat, což by opět mohlo mít negativní vliv na narozená mláďata a na její celkovou reprodukční schopnost.

Samice, které porodily pouze jedno nebo dvě mláďata, byly poměrně pozdě zapojeny do reprodukce, průměrně ve věku 12,6 let (do tohoto průměru nebyly započítány 3 samice, které porodily mláďata v roce 2012 a 2014 ve věku 6 a 7 let, u těchto samic se dá předpokládat další reprodukce v příštích letech). Nejstarší prvoroďička byla ve věku 20 let a mládě uhynulo v den porodu. Plemenná kniha neuvádí důvod zapojení samic do reprodukce v pozdějším věku, může to být tedy ovlivněno několika faktory, jako např. absencí samce, neúspěšnými pokusy o spojení páru, zdravotním stavem samice atp. (poznámka autorky). Včasné zapojení samic do

reprodukce a pravidelná březost mají významný vliv na reprodukční schopnost samice, což je v souladu s tvrzením Pluháček et al. (2017) a Hermes et al. (2021).

6.2.4 Vliv věku samice při porodu na úspěšný odchov mláděte

Úmrtnost mláďat může být u různých druhů ovlivněna mnoha faktory. Dle Pluháček et al. (2017) jsou hlavními faktory úmrtnosti mláďat nosorožců indických v lidské péči parita a věk matky. K 31. 12. 2014 se v evropských zoologických zahradách narodilo celkem 123 mláďat nosorožce indického. V grafech č. 13 a 14 je znázorněn věk samic při porodu. Grafy zobrazují celkem 93 mláďat, u kterých byl znám rok narození jejich matky. Z grafu je zřejmé, že ani jedna samice neporodila dříve, než v 5 letech života. To je v souladu s tvrzením Wilson & Mittermeier (2011), kteří uvádějí pohlavní dospívání samic ve 4 letech. Nejstarší samice rodily ve 32 letech. Z grafu č. 13 je zřejmé, že nejplodnější období samic je mezi 8. – 17. rokem života, kdy se samicím narodilo celkem 63 % z celkového počtu uvedených mláďat. Průměrný věk samic při porodu je 14 let. Toto shrnutí vychází z dat von Houwald (2015).

Tabulka č. 2 a graf č. 15 zobrazují úspěšnost odchovu mláďat v závislosti na věku matky. Věková hranice úspěšného odchovu byla opět stanovena na 2 roky, dle EAZA (2015). V této tabulce a grafu jsou zahrnuta všechna mláďata, narozená v evropských chovech od roku 1834 do konce roku 2014, u nichž je známo datum narození jejich matky. Byla vynechána všechna žijící mláďata mladší 2 let (6 jedinců), protože u nich prozatím nelze hodnotit úspěšný odchov. Dohromady je zde uvedeno tedy 87 mláďat od 25 samic. Z grafu č. 15 je opět zřejmé, že žádná samice nerodila dříve než v 5 letech. Nejstarší samice sice porodila ve 32 letech, avšak mládě zemřelo v den porodu. Nejstarší samice s úspěšně odchovaným mládětem rodila ve věku 29 let. Tato zjištění tedy nekorrespondují s tvrzením Wilson & Mittermeier (2011), kteří uvádějí schopnost reprodukce samic i ve věku až 40 let. Je ale třeba poznamenat, že se tyto dva autoři zabývali reprodukcí nosorožce indického převážně ve volné přírodě. Plemenná kniha uvádí schopnost reprodukce samic v lidské péči do věku 33 let, což je již srovnatelné s výsledky v grafu č. 15. Důvodem, proč samice v lidské péči nerodí i v pozdějším věku, jak uvádí Wilson & Mittermeier (2011), může být jednoduše to, že se samice tak vysokého věku v lidské péči nedožívají, viz graf č. 6 – průměrný věk dožití samic 12,1 let (poznámka autorky).

Byla stanovena nulová hypotéza: „Úspěšnost odchovu mláděte nezávisí na věku matky.“ Tato hypotéza byla statisticky hodnocena v MS Excel pomocí chí-kvadrát testu nezávislosti v kontingenční tabulce. Pro možnost statistického hodnocení tak malého počtu dat, byly samice rozděleny do následujících věkových kategorií: 5 – 10 let; 11 – 15 let; 16 – 20 let a 21 – 32 let. Na hladině 5 % významnosti bylo prokázáno, že úspěšnost odchovu mláděte nezávisí na věku matky. Nulovou hypotézu tedy nelze zamítnout. Tyto výsledky nekorrespondují s tvrzením Pluháček et al. (2017). Výsledky v této diplomové práci jsou však získány z velmi malého počtu zvířat evropské populace, zatímco uvedení autoři do svých studií zahrnuli celosvětovou populaci, nelze tedy jejich tvrzení naplno vyvrátet (poznámka autorky).

7 Závěr

Diplomová práce se zabývá problematikou ohrožení nosorožce indického ve volné přírodě a možnostmi ochrany tohoto druhu *in situ* a *ex situ*. Rešeršní část práce se v úvodu věnuje fylogenezi a taxonomii nosorožců. Dále se blíže zaměřuje na biologii druhu s důrazem na reprodukční chování. Závěr rešeršní části popisuje příčiny ohrožení ve volné přírodě a možnosti ochrany *in situ* a *ex situ*. Z literatury je zřejmé, že se jedná o vysoce aktuální téma, nejen v oblasti biologie, ohrožení a ochrany druhu, ale i v oblasti taxonomie nosorožců. Výzkumná práce analyzuje Mezinárodní plemennou knihu pro nosorožce indické, uzavřenou ke dni 31. 12. 2014, s bližším zaměřením zejména na reprodukci tohoto druhu v lidské péči.

Volně žijící populace nosorožce indického byla v minulosti hojně rozšířena napříč celou severní částí indického subkontinentu. Současná populace čítá okolo 3 600 jedinců, jejichž výskyt se omezil pouze na území Indie a Nepálu. Díky intenzivní ochraně a zvýšenému úsilí o zachování tohoto druhu se však daří celkovou populaci postupně navyšovat. Nosorožec indický je dle IUCN Red List of Threatened Species klasifikován jako zranitelný (Vulnerable) a je řazen do přílohy CITES I. V přírodě jsou všechny druhy nosorožců, včetně nosorožce indického, ohroženy zejména nelegálním lovem, jehož hlavním cílem je získání nosorožčího rohu, který je dále prodáván na černém trhu a u konečného spotřebitele využíván zejména jako léčivý prostředek v metodách v tradiční asijské medicíně, jako materiál pro výrobu ozdobných předmětů či jako výhodná investice. Dalším významným ohrožujícím faktorem je pokles kvality či úplná ztráta přirozeného habitatu. Je nezbytné se i nadále intenzivně věnovat ochraně tohoto druhu v rámci *in situ* i *ex situ* projektů.

Do ochrany *ex situ* spadá vzdělávání, výzkum, šíření osvěty, a především záchranné programy, jejichž cílem je ochrana, chov a rozmnožení druhu v lidské péči. Výzkumná část této diplomové práce se blíže zabývá analýzou chovu nosorožce indického na území Evropy. Na základě analýzy evropských chovů evidovaných v Mezinárodní plemenné knize pro nosorožce indické byly hodnoceny některé faktory, které mohou mít vliv na úspěšný chov tohoto druhu v evropských zoologických zahradách.

Nosorožci indiští se v Evropě chovají od roku 1834. Počet chovaných jedinců má od počátku evropského chovu do současnosti vzestupnou tendenci. Stanovená hypotéza, která předpokládá, že populace nosorožce indického chovaná v Evropě, bude mít od roku 2000 vzestupnou tendenci, byla tedy potvrzena. Zajímavý je však rozdíl výrazného nárůstu jedinců v období let 2000 – 2014 oproti období v letech 2014 – 2022. Velmi nízký nárůst jedinců v posledních letech naznačuje, že je chov nosorožce indického v evropských i světových zoologických zahradách omezován, zejména kvůli nízké kapacitě chovných zařízení.

Analýza úspěšnosti odchovu mláďat v evropských chovech přinesla výsledky, na jejichž základě lze tvrdit, že se více než polovinu narozených mláďat podařilo úspěšně odchovat. Přestože úspěšně odchovaná mláďata převažují, zůstává i poměrně vysoká mortalita. Bylo zjištěno, že poměr pohlaví narozených mláďat je mírně ve prospěch samců, avšak pomocí statistického hodnocení bylo prokázáno, že neexistuje statisticky významný rozdíl mezi procentem úspěšně odchovaných mláďat samčího a samičího pohlaví. Dále bylo zjištěno, že samice rodí nejčastěji pouze 1 – 2x za život a že jsou některé samice poprvé zapojeny do reprodukce až v poměrně vysokém věku. Nejplodnější období samic je mezi 8. – 17. rokem života. Byl zkoumán vliv věku samice při porodu na úspěšný odchov mláďete a na základě

výsledků statistického hodnocení byla potvrzena hypotéza, která předpokládá, že úspěšnost odchovu mláďete nezávisí na věku samice při porodu. Tyto výsledky byly však získány z velmi malého počtu samic v evropském chovu. Studie zaměřené na celosvětovou populaci uvádějí jako nejvýznamnější faktory, ovlivňující úmrtnost mláďat, právě věk a paritu matky. Včasné zapojení samic do reprodukce a pravidelná březost mají tedy významný vliv na reprodukční schopnost samice. Mezi další významné faktory patří vnější podmínky chovu a zdravotní stav a kondice samic, tyto faktory však nelze na základě dat z plemenné knihy podrobně hodnotit.

Je nezbytné neustále sledovat a postupně upravovat management chovu nosorožců indických v lidské péči na základě nově získaných poznatků a zkušeností jak z oblasti chovu, tak i z oblasti biologie volně žijících jedinců. Zoologické zahrady by se měly řídit doporučením pro chov, které vydává pro evropský chov EAZA a pro celosvětový chov WAZA, jehož cílem je dosažení lepších výsledků v oblasti zdraví a reprodukce chovaných jedinců. Cílem EEP by mělo být především zvýšení počtu zoologických zahrad či dalších institucí (např. záchraná centra v celosvětovém měřítku), které budou schopné poskytnout podmínky pro chov tohoto vzácného druhu a navýšení možností mezikontinentální výměny chovných zvířat pro eliminaci případného inbreedingu v chovu, aby bylo možné zapojovat do reprodukce co největší počet samic a nemusely se chovy kvůli tomuto faktoru limitovat.

8 Literatura

- Brandl P. Pers. comm. (Zoologická zahrada hl. m. Prahy, 11. 11. 2021).
- Cedric G, Neha P, Roshan P, Uttam S, Rajendra G. 2016. Assessing and managing the rising rhino population in Kaziranga (India). *Ecological Indicators* **66**: 55-64
- Cuvier G. 1817. Le règne animal distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Vol. 1. Les mammifères. Deterville, Paris.
- Cuvier G. 1829. Le règne animal distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Vol. 2. Deterville, Paris.
- Darwin CH. 1981. *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Das PK, Brothakur U, Sarma HK, Talukdar BK. 2015. Population genetic assessment of extant populations of greater one-horned rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*) in India. *European Journal of Wildlife Research* **61**: 841-851.
- Deka RJ, Sarma NK. 2015. Studies on feeding behaviour and daily activities of *Rhinoceros unicornis* in natural and captive condition of Assam. *Indian Journal of Animal Research* **49**: 542:545
- Dinerstein E. 1991. Sexual dimorphism in the Greater one-horned rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*). *Journal of Mammalogy* **72**: 450-457
- Emslie RH, Amin R, Kock R. 2009. *Guidelines for the in-situ Re-introduction and Translocation of African and Asian Rhinoceros*. IUCN. Gland, Switzerland.
- Engels JMM, Ramanatha Rao V, Brown AHD, Jackson MT. 2002. *Managing plant genetic diversity*. CABI Publishing, Oxford.
- Gaisler J, Zima J. 2007. *Zoologie obratlovců*. Academia, Praha.
- Gao YF, Stoner KJ, Lee ATL, Clark SG. 2016. Rhino horn trade in China: An analysis of the art and antiques market. *Biological Conservation* **201**: 343-347
- Gray JE, Gerrard E. 1862. *Catalogue of the bones of mammalia in the collection of the British Museum*. Trustees of the British Museum, London.
- Groves CP. 1965. Description of a new subspecies of rhinoceros, from Borneo, *Didermocerus sumatrensis harrissoni*. *Säugetierkundliche Mitteilungen* **13**:128–131
- Groves CP, Fernando P, Robovský J. 2010. The Sixth Rhino: A Taxonomic Re-Assessment of the Critically Endangered Northern White Rhinoceros. *Plos One* **5** (e9703) DOI: 10.1371/journal.pone.0009703.
- Groves CP, Grubb P. 2011. *Ungulate Taxonomy*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

- Hermes R, Balfanz F, Haderthauer S, Dungal E, Hildebrandt TB, Schwarzenberger F. 2021. Case Report: Ovulation Induction in Greater One-Horned Rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*). *Frontiers in Veterinary Science* 8 (e 657284) DOI: 10.3389/fvets.2021.657284
- Hermes R, Goritz F, Saragusty J, Stoops MA, Hildebrandt TB. 2014. Reproductive Tract Tumours: The Scourge of Woman Reproduction Ails Indian Rhinoceroses. *Plos One* 9 (e92595) DOI: 10.1371/journal.pone.0092595.
- Holečková D, 2009. Chov ohrožených druhů v ZOO Dvůr Králové III. ZOO Dvůr Králové, Dvůr Králové nad Labem.
- Kumar A, Das A, Kullu SS, Durge SM, Sharma AK. 2021. Utilization of macro-nutrients and minerals in captive greater one-horned rhinoceros fed season-specific diets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* **105**: 406-417
- Laurie A. 1982. Behavioural ecology of the Greater one-horned rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*). *Journal of Zoology* **196**: 307-341.
- Linnaeus C. 1758. *Systema naturae per Regna tria Naturae, secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Sinonimis, Locis*. Edition decima reformata. Vol. I., Holmiae, Impensis direct. Apud Laurentii Salvii.
- Lopes AA. 2014. Civil unrest and the poaching of rhinos in the Kaziranga National Park, India. *Ecological Economics* **103**: 20-28
- Nguyen HP, Nguyen HTM, Pham HT. 2020. The Price of Hope – Insights into Rhino Horn Consumption in Health-related Contexts in Vietnam. *Journal of Consumer Affairs* DOI: 10.1111/joca.12342
- Nowak RM, Paradiso JL. 1983. *Walker's Mammals of the World*, 4th edition. Vol. 2. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Nowel K. 2012. Species trade and conservation. Rhinoceroses: Assesment of rhino horn as a traditional medicine. A report prepared for the CITES Secretariat. CITES and TRAFFIC.
- Olias P, Mundhenk L, Bothe M, Ochs A, Gruber AD, Klopfleisch R. 2012. Iron Overload Syndrome in the Black Rhinoceros (*Diceros bicornis*): Microscopical Lesions and Comparison with Other Rhinoceros Species. *Journal of Comparative Pathology* **147**: 542 – 549
- Pant G, Maraseni T, Apan A, Allen BL. 2020. Trends and current state of research on greater one-horned rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*): A systematic review of the literature over a period of 33 years (1985–2018). *Science of the Total Environment* (e136349) DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.136349
- Pluháček J, Steck BL, Slinha SP, von Houwald F. 2017. Interbirth intervals are associated with age of the mother, but not with infant mortality in Indian rhinoceroses. *Current Zoology* **63**: 229-235.
- Prothero D. R. 2009: Evolutionary transitions in the fossil record of terrestrial hoofed mammals. *Evo Edu Outreach* **2**: 289-302

- Regnault S, Hermes R, Hildebrandt T, Hutchinson J, Weller R. 2013. Osteopathology in the feet of rhinoceroses: Lesion type and distribution. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* **44**: 918-927
- Roček Z. 2002. Historie obratlovců. Evoluce, fylogeneze, systém. Akademie. Praha.
- Rookmaaker K. 2015. Rhino systematics in the times of Linnaeus, Cuvier, Gray and Groves. Pages 299-319 in Behie AM, Oxenham MF, editors. *Taxonomic Tapestries: The Threads of Evolutionary, Behavioural and Conservation Research*. ANU Press, Canberra.
- Stoops MA, Campbell MK, DeChant CJ, Hauser J, Kottwitz J, Pairan RD, Shaffstall W, Volle K, Roth TL. 2016. Enhancing captive Indian rhinoceros genetics via artificial insemination of cryopreserved sperm. *Animal Reproduction Science* **172**: 60-75
- Stoops MA, West GD, Roth TL, Lung NP. 2014. Use of urinary Biomarkers of Ovarian Function and Altrenogest Supplementation to Enhance Captive Breeding Success in the Indian Rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*). *Zoo Biology* **33**: 83-88
- Subedi N, Jnawali SR, Dhakal M, Pradhan NMB, Lamichhane BR, Malla S, Amin R, Jhala YV. 2013. Population status, structure and distribution of the greater one-horned rhinoceros *Rhinoceros unicornis* in Nepal. *Oryx* **47**: 352-360
- Talukdar BK, Sinha SP. 2013. Challenges and opportunities of transboundary rhino conservation in India and Nepal. *Pachyderm* **54**: 45-51
- Thapa K, Nepal S, Thapa G, Bhatta SR, Wikramanayake E. 2013. Past, present and future conservation of the greater one-horned rhinoceros *Rhinoceros unicornis* in Nepal. *Oryx* **47**: 345-35
- Velánová M. 2018. Příčiny ohrožení a možnosti ochrany *in situ* a *ex situ* 2 druhů nosorožců – *Ceratotherium cottoni* a *Ceratotherium simum* [Bakalářská práce]. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.
- von Houwald F. 2015. International Studbook for the greater one-horned rhinoceros 2014. Zoo Basel, Switzerland.
- von Houwald F. 2016. Causes and prevention of foot problems in Greater one-horned rhinoceros *Rhinoceros unicornis* in zoological institutions. *International Zoo Yearbook* **50**: 215-224
- Vu HND, Nielsen MR. 2021. Evidence or delusion: a critique of contemporary rhino horn demand reduction strategies. *Human Dimensions of Wildlife* **26**: 390-4007
- Wilson DE, Reeder DM. 2005. *Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference*. 3rd edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Wilson DE, Mittermeier RA. 2011. *Handbook of the Mammals of the World*. Vol. 2. Hoofed Mammals. Lynx Edicions, Barcelona.
- Zukowsky L. 1965. Die Systematik der Gattung *Diceros* Gray, 1821. *Zoologische Garten* **30**: 1-178

8.1 Internetové zdroje

EAZA – European Association of Zoos and Aquariums. 2021. EAZA Ex situ programmes (EEP) and EAZA Ex situ programmes application. Available from <https://www.eaza.net/conservation/programmes/> (accessed November 2021).

EAZA – European Association of Zoos and Aquariums. 2015. EAZA Best Practice Guidelines for the greater one-horned rhinoceros. Available from <https://www.eaza.net/assets/Uploads/CCC/2015-Greater-one-horned-rhino-EAZA-Best-Practice-Guidelines-Approved.pdf> (accessed September 2021).

Ellis S, Talukdar B. 2019. *Rhinoceros Unicornis*. The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN. Available from <https://www.iucnredlist.org/species/19496/18494149> (accessed June 2021).

WWF – World Wildlife Fund. 2021. Greater One-horned Rhino. Available from: <https://www.worldwildlife.org/species/greater-one-horned-rhino> (accessed June 2021).

Zoo Plzeň – Zoologická a botanická zahrada města Plzně. 2021. Nosorožec indický. Available from <https://www.zooplzen.cz/expozice-a-zvirata/zvirata/nosorozec-indicky.aspx> (accessed December 2021).

360species – Zoological Information Management Software. 2022. Available from <https://www.species360.org/products-services/zoo-aquarium-animal-management-software-2/> (accessed January 2022).

9 Samostatné přílohy

Příloha č. 1: Fotografie – Nosorožec indický, samec

Příloha č. 2: Fotografie – Samice nosorožce indického s mlád'aty

Příloha č. 3: Fotografie – Mandibulární řezáky samce nosorožce indického

Příloha č. 4: Fotografie – Samec a samice nosorožce indického při námluvách

Příloha č. 5: Fotografie – Čerstvě narozené mládě nosorožce indického

Příloha č. 6: Fotografie – Nosorožec indický ve volné přírodě

Příloha č. 7: Mapa – Výskyt nosorožce indického ve volné přírodě

Příloha č. 8: Fotografie – Vnitřní ubikace nosorožců indických

Příloha č. 9: Fotografie – Venkovní bazén pro nosorožce indické

Příloha č. 10: Fotografie – Zdravá a nemocná končetina nosorožce indického

Příloha č. 11: Plemenná kniha – Ukázka dat z Mezinárodní plemenné knihy

Příloha č. 1: Nosorožec indický, samec



Obrázek č. 1: Samec nosorožce indického

Na fotografii je zřetelná typická popelavě šedá bezsrstá pokožka, vytvářející dva odlišné kožní záhyby, které se překrývají po stranách předních a zadních končetin. Patrná je i srst kolem ušních boltců. Délka rohu nosorožců indických bývá v průměru 25 cm, avšak u tohoto jedince je roh značně zbroušený. Tato fotografie doplňuje informace v kapitole 3.3.1 Základní morfologické informace. Fotografie byla pořízena v Zoo Plzeň. (Autor: Michaela Velánová, 2021)

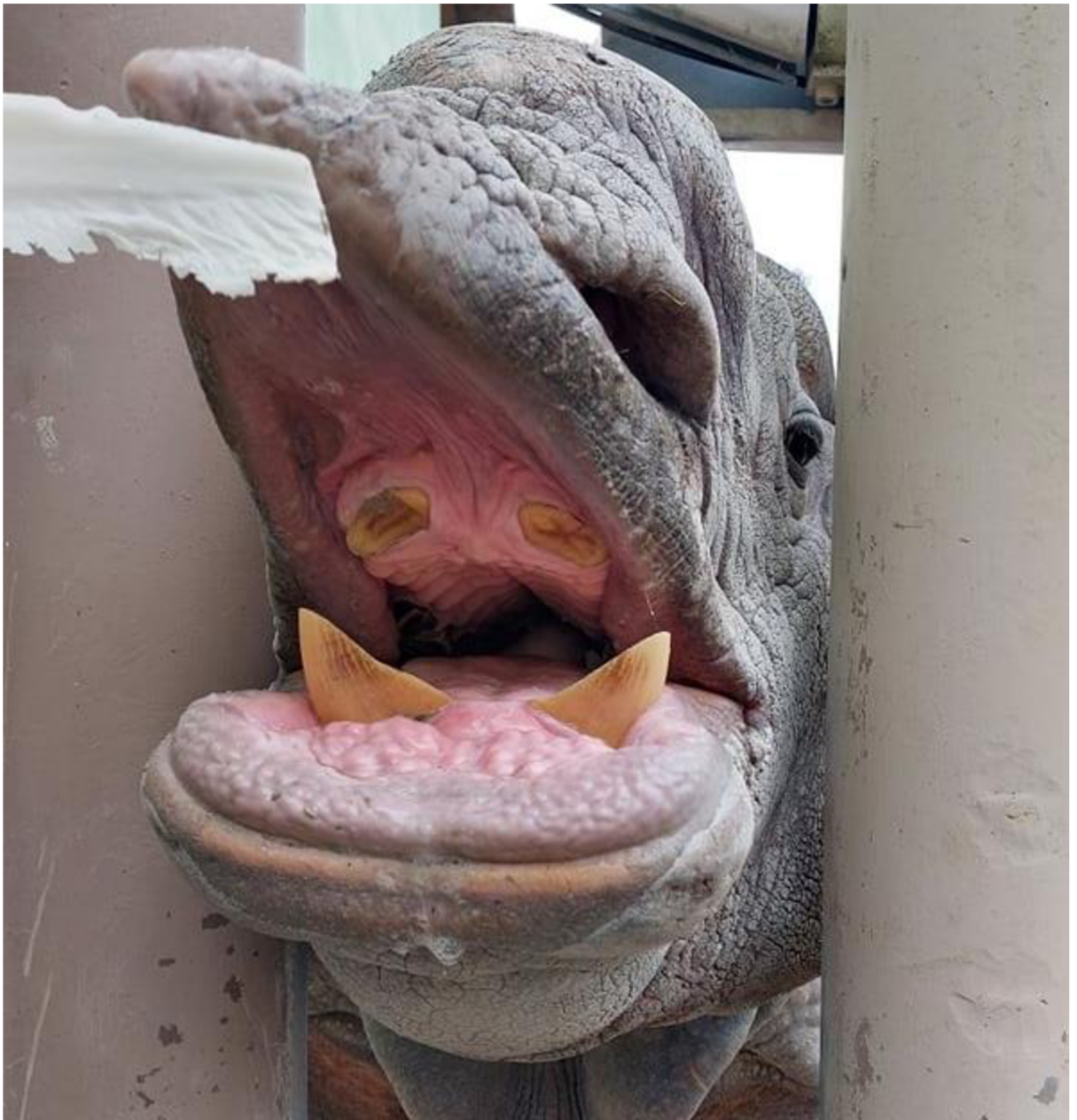
Příloha č. 2: Samice nosorožce indického s mládřaty



Obrázek č. 2: Samice nosorožce indického s mládřaty

Fotografie zachycuje matku se starší dcerou a novým mládětem. Typické kožní záhyby jsou zde velmi zřetelné. Mezi kožními záhyby je však kůže poměrně jemná a tenká. Na špičce ocasu se vyskytuje řídká srst. Určit pohlaví je u tohoto druhu možné ihned po narození. Tato fotografie doplňuje informace v kapitole 3.3.1 Základní morfologické informace. (Autor: Renata Masopustová, 2010)

Příloha č. 3: Mandibulární řezáky samce nosorožce indického



Obrázek č. 3: Mandibulární řezáky samce nosorožce indického

Dlouhé a ostré mandibulární řezáky mohou být u samců dlouhé až 20 cm. Samcům slouží jako velmi účinné zbraně při vzájemných soubojích o území. Tato fotografie doplňuje informace v kapitole 3.3.4. Reprodukce ve volné přírodě. Fotografie byla pořízena v Zoo Plzeň. (Autor: Michaela Velánová, 2022)

Příloha č. 4: Samec a samice nosorožce indického při námluvách



Obrázek č. 4: Samec a samice nosorožce indického při námluvách

Tato fotografie zachycuje samici se samcem při námluvách, které předcházejí samotnému páření. Námluvy jsou zpravidla velmi bouřlivé a násilné. Samec sleduje samici, provokuje ji, postrkuje, přetlačuje a může dojít i ke vzájemnému pokousání. Páření může trvat i déle než hodinu. Po kopulaci jsou obě zvířata již klidná a samec zůstává v přítomnosti samice až dva dny. Tato fotografie doplňuje informace v kapitole 3.3.4.1 Pohlavní dospělost, říje a páření. Fotografie byla pořízena v Zoo Plzeň. (Autor: Jaroslav Vogeltanz, 2012)

Příloha č. 5: Čerstvě narozené mládě nosorožce indického



Obrázek č. 5: Čerstvě narozené mládě nosorožce indického

Mláďata se rodí s hmotností okolo 34 – 75 kg, délkou těla cca 100 – 120 cm a výškou přibližně 60 cm. Ihned po porodu se mládě snaží postavit na nohy, a jakmile se postaví, začne vyhledávat vemeno a sát. Snímek zachycuje i částečně vypuzenou placentu. Tato fotografie doplňuje informace v kapitole 3.3.4.2. Porod a výchova mláděte. Fotografie byla pořízena v Zoo Plzeň. (Autor: Klára Bultasová, 2017)

Příloha č. 6: Nosorožec indický ve volné přírodě



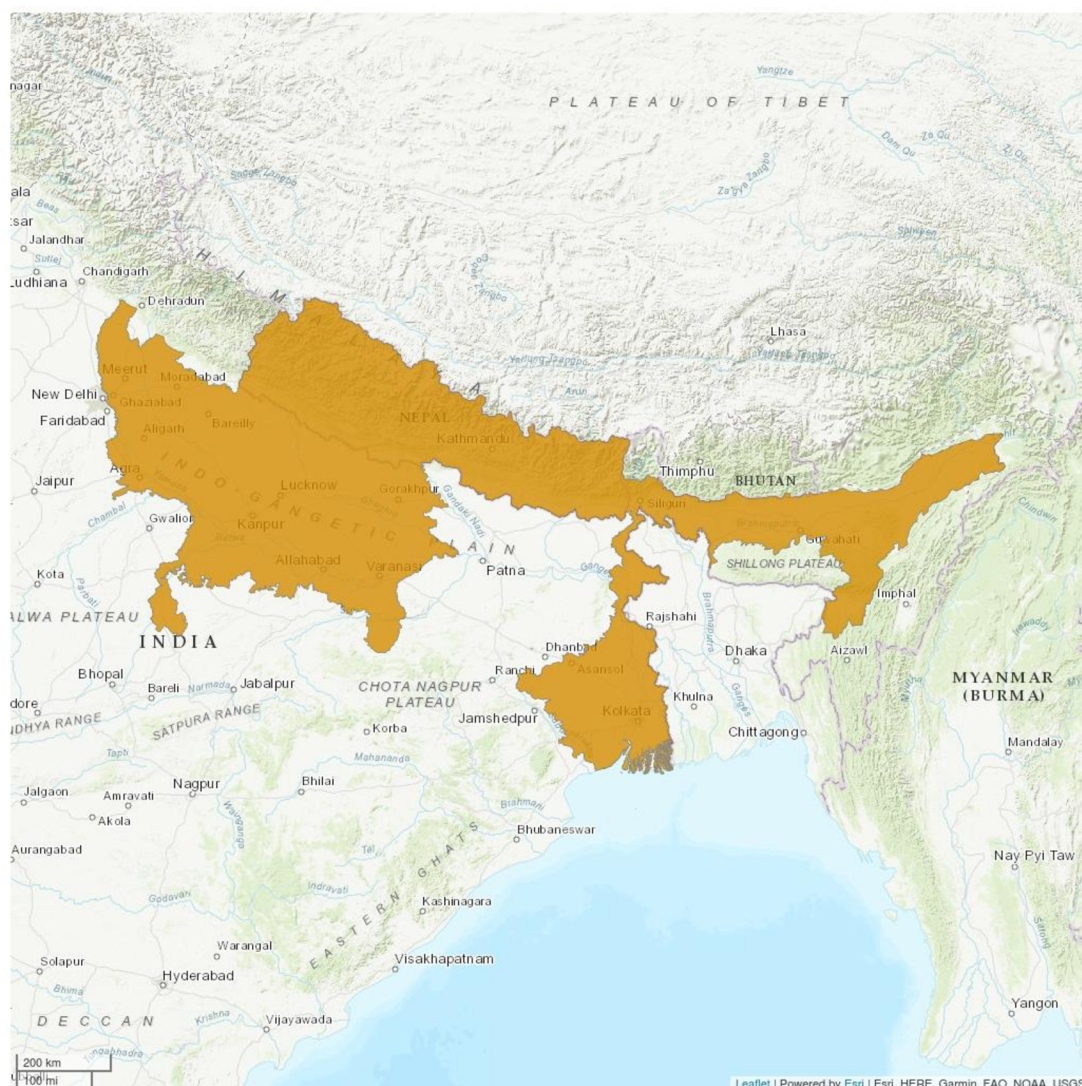
Obrázek č. 6: Nosorožec indický ve volné přírodě

Samice s mládětem na pastvině obklopené typickou travinou *Pennisetum purpureum* neboli sloní travou, která může dorůst do výšky okolo 4 metrů. Tato fotografie doplňuje informace v kapitole 3.4.1 Obývané biotopy. (Zdroj: <https://www.savetherhino.org/rhino-species/greater-one-horned-rhino/indias-next-generation-of-greater-one-horned-rhinos/>)

Příloha č. 7: Výskyt nosorožce indického ve volné přírodě

Distribution Map

Rhinoceros unicornis



Legend

■ EXTANT (RESIDENT)

Compiled by:

IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2019



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply any official endorsement, acceptance or opinion by IUCN.

Obrázek č. 7: Aktuální výskyt nosorožce indického ve volné přírodě

Mapa výskytu nosorožce indického ve volné přírodě je aktuální k prosinci 2021. Oranžová barva vyznačuje oblasti, ve kterých se tento druh v současné době vyskytuje. Tato mapa doplňuje informace ke kapitole 3.4.3. Aktuální rozšíření nosorožce indického a velikost populace. (Zdroj: <https://www.iucnredlist.org/species/19496/18494149>)

Příloha č. 8: Vnitřní ubikace nosorožců indických



Obrázek č. 8: Vnitřní ubikace nosorožců indických v Zoo Plzeň

Na fotografii je vnitřní ubikace s bazénem a otevřeným přechodem do vedlejšího boxu. Všechny boxy se zde dají dle potřeby propojit. V tomto pavilonu je k dispozici také separační box a izolovaný klidný prostor, který může samice využít v době porodu. Za bazénem se nachází návštěvnický prostor. Přirozené světlo je zde zajištěno střešními okny. Podlaha vnitřní ubikace je pokrytá neabrazivním povrchem (gumou), ve venkovních výběžích je 1 m vrstva woodchips. Tato fotografie doplňuje informace v kapitole 3.7.2.3. Chov nosorožce indického v lidské péči. Fotografie byla pořízena v Zoo Plzeň. (Autor: Michaela Velánová, 2021)

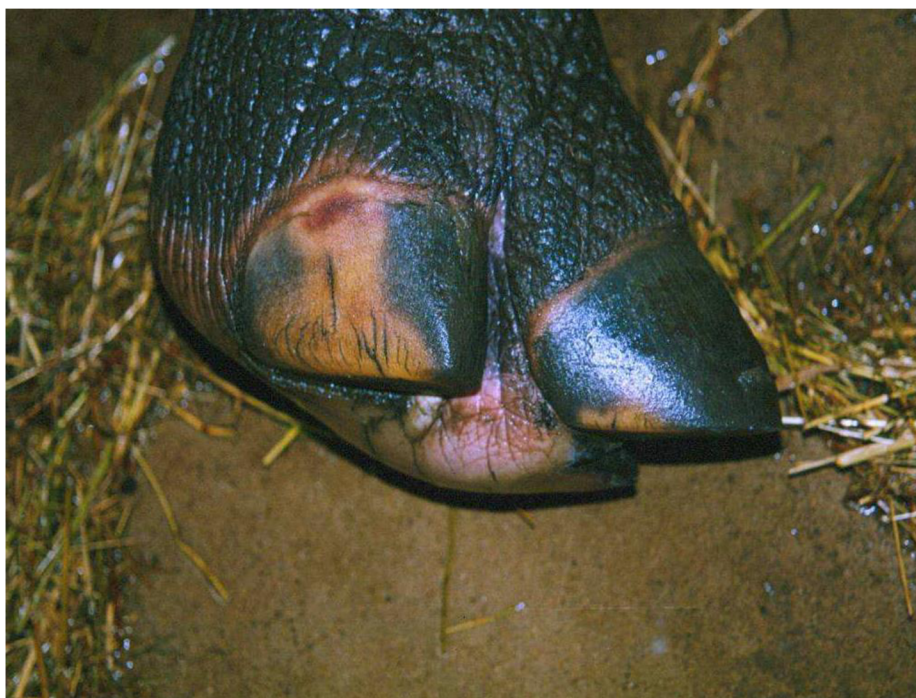
Příloha č. 9: Venkovní bazén pro nosorožce indické



Obrázek č. 9: Venkovní bazén pro nosorožce indické v Zoo Plzeň

První fotografie zachycuje část venkovního bazénu pro nosorožce indické v Zoo Plzeň. Tento bazén poskytuje různé hloubky a několik pozvolných vstupů. Na druhé fotografii je samec téměř zcela ponořen ve vodě. Fotografie doplňuje informace v kapitole 3.7.2.3. Chov nosorožce indického v lidské péči. Fotografie byla pořízena v Zoo Plzeň. (Autor: Michaela Velánová, 2021; Michaela Velánová 2012)

Příloha č. 10: Zdravá a nemocná končetina nosorožce indického



Obrázek č. 10: Zdravá a nemocná končetina nosorožce indického

Na první fotografii je zřetelně nemocná noha nosorožce indického se značně zbroušenými kopyty. Kopytní stěna je částečně bílá, což značí vnitřní rohovinovou vrstvu. Na kopytech jsou znatelné praskliny a okolo kopyt je zánět. Polštářek je výrazně nateklý. Na druhé fotografii jsou zdravé přední končetiny nosorožce indického, chovaného na neabrazivním povrchu. Tyto fotografie doplňují informace v kapitole 3.7.2.3. Chov nosorožce indického v lidské péči. (Zdroj 1. fotografie: EAZA 2015; Autor 2. fotografie: Michaela Velánová 2022, Zoo Plzeň)

Příloha č. 11: Ukázka dat z Mezinárodní plemenné knihy

Dates: Before 31/12/2014

Stud#	Sex	Birth Date	Sire	Dam	Location	Date	LocalID	Event	Name	Breeder#
1	M	- 1959	WILD	WILD	ASSAM P ASSAM MYSORE	???? - 1965 24 Apr 1965 30 Apr 1979	NONE	Capture Transfer Transfer Death	Kasi	ASSAM 1
2	F	????	WILD	WILD	KAZIRANGA SHIP CHICAGOBR	???? 15 May 1948 21 Jun 1948 6 May 1968	NONE 20037	Capture Transfer Transfer Death	Kamala Rani	KAZ 1
3	M	????	WILD	WILD	KAZIRANGA CHICAGOBR	- 1948 21 Jun 1948 13 Nov 1970	NONE 20035	Capture Transfer Death	Kashi Ram	KAZ 2
4	F	16 May 1948	WILD	2	SHIP	16 May 1948 16 May 1948		Birth Death		KAZ 3
5	M	????	WILD	WILD	KAZIRANGA BASEL	???? 30 May 1951 25 Nov 1964	NONE 510001	Capture Transfer Death	Gadadhar	KAZ 4
6	M	- 1949	WILD	WILD	KAZIRANGA ROMA	???? 5 Sep 1951 28 Feb 1983	NONE	Capture Transfer Death	Tomy	KAZ 33
7	F	- 1951	WILD	WILD	KAZIRANGA BASEL	???? 8 Jul 1952 10 Nov 1983	NONE 520016	Capture Transfer Death	Joymothi	KAZ 5
8	F	- 1950	WILD	WILD	KAZIRANGA WHIPSDADE LONDON RP AMSTERDAM	???? 16 Jul 1952 24 May 1974 26 Apr 1976 25 Apr 1985	NONE 2139 5424	Capture Transfer Transfer Transfer Death	Mohini	KAZ 34
9	F	- 1949	WILD	WILD	ASSAM P PHILADELP SD-WAP	- 1949 17 Jun 1953 7 Dec 1976 12 May 1977	NONE 100248 101985	Capture Transfer Transfer Death	Kanaklota	KAZ 35
10	M	????	WILD	WILD	ASSAM P PHILADELP	???? 14 Sep 1955 6 Jan 1996	NONE 100249	Capture Transfer Death	Billy/Kanakb	ASSAM 5
11	F	- 1954	WILD	WILD	ASSAM P MYSORE	???? 4 Aug 1956 7 May 1992	NONE 560003	Capture Transfer Death	Rani	ASSAM 6
12	M	- 1950	WILD	WILD	KAZIRANGA TRIVANDRU	???? 29 May 1956 16 Feb 1987	NONE	Capture Transfer Death	Mony	KAZ 6
13	M	- 1946	WILD	WILD	KAZIRANGA WHIPSDADE	???? 7 Aug 1947 7 Mar 1961	NONE 2138	Capture Transfer Death	Mohan	KAZ 36
14	M	14 Sep 1956	5	7	BASEL MILWAUKEE	14 Sep 1956 20 Jul 1959 6 Feb 1987	560017 202	Birth Transfer Death	Rudra	BASEL 1
15	F	29 Oct 1957	13	8	WHIPSDADE MILWAUKEE	29 Oct 1957 20 Jul 1959 24 Jun 1975	2140 203	Birth Transfer Death	Mohinija	WHIP 1
16	F	- 1956	WILD	WILD	KAZIRANGA HAMBURG BASEL HAMBURG BASEL HAMBURG	???? 11 Aug 1957 21 Sep 1962 28 May 1963 3 Nov 1965 13 Apr 1966	NONE 620020 620020	Capture Transfer Transfer Transfer Transfer	Nepali II	KAZ 7

Obrázek č. 11: Ukázka dat z Mezinárodní plemenné knihy

Na snímku je stránka č. 18 z Mezinárodní plemenné knihy pro nosorožce indické, uzavřené ke dni 31. 12. 2014. První sloupec zleva je číslo jedince v plemenné knize; druhý sloupec značí pohlaví (M = samec, F = samice); následuje datum narození; otec a matka (wild = narozený ve volné přírodě); sloupec s názvem „Location“ uvádí místo narození/odchytu a

následného chovu; sloupec „Date“ uvádí data, která doplňuje sloupec „Event“ (narození/přesun/úhyn); ve sloupci „Name“ jsou uvedena jména jedinců; poslední sloupec značí místo narození/odchytu a sekvenci narození/odchytu. Tato příloha doplňuje informace v kapitole 4.1 Materiál. (Zdroj: von Houwald 2015)