

Jiho česká univerzita v českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

**Možnost řízení skupiny savců v zoo prostřednictvím úpravy
enrichmentových prvků a jejich využití v praxi**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Jana Drábová

vedoucí práce

František Týřta, RNDr. Ph.D.

české Budějovice 2013

Prohlášení

Prohláuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohláuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 26. dubna 2013

.....
Bc. Drábová Jana

Podkování:

Chtěl bych podkovat svému vedoucímu práce za jeho neocenitelný mentoring v průběhu vytváření diplomové práce. Dále bych chtěl podkovat Mgr. Michalovi Bercovi PhD., za velice cenné rady ohledně struktury mé práce. Následně děkuji všem zaměstnancům ZOO Ohrada Hluboká nad Vltavou za ochotnou pomoc při výzkumu. Děkuji Tomáši Chudému a Ladislavu Drábovi za konstrukci enrichmentových výzkumných pomůcek. Kateřině Holubové děkuji za poradenství týkající se statistického vyhodnocení. V neposlední řadě děkuji mé rodině a přátelům za podporu během celého vysokoškolského studia.

Abstrakt:

Tento experiment byl proveden ve dvou zoologických zahradách – ZOO Praha a ZOO Ohrada v Hluboké nad Vltavou. Sledovaným zvířetím byl předložen potravní enrichment v podobě hlavolamu s různými obtížnostmi. Řešení jednotlivých stupňů obtížnosti hlavolamu se porovnávalo s dominancí jedinců ve skupině, která byla zjištěna pomocí pozorování agrese mezi všemi zkoumanými nosálky a hierarchie po adí jejich nástupu k běžné potravě. Všechna data byla statisticky vyhodnocována. S pomocí získaných výsledků byla testována teorie šindex rovnováhy ve skupině.

Klíčová slova: Nosál červený (*Nasua nasua*), Environmentální enrichment, potravní enrichment, dominance ve skupině, puzzle krmítko, index rovnováhy.

Anotation:

This experiment was conducted in two zoos - ZOO Troja in Prague and ZOO Ohrada in Hluboká nad Vltavou. The animals were presented the food enrichment of a puzzle type with different difficulties. Solving each level of puzzles was being compared with the dominance of individuals in the group that was being observed by the aggression among all examinees. Nosal and their accession to the normal diet. All data were statistically evaluated. With the obtained results, the theory of "index of balance in the group" was tested.

Key words: Ring-tailed coati (*Nasua nasua*), Environmental enrichment, food enrichment, domination in the group, puzzle feeder, index of balance.

Obsah:

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Úvod | 2 |
| 2. | Cíle práce | 3 |
| 3. | Literární pohled | 4 |
| 3.1. | Nosál červený | 4 |
| 3.2. | řivotní prostředí zvířat v zajetí | 5 |
| 3.3. | Enviromentální enrichment | 6 |
| 3.4. | Potravní enrichment | 10 |
| 3.5. | Agresivní chování | 11 |
| 3.6. | Sociální hierarchie | 14 |
| 3.7. | řivotní sociální skupiny | 16 |
| 3.8. | Index rovnováhy IB | 17 |
| 3.9. | Sociální zvířata, jejich učení a výcvik | 18 |
| 4. | Metodika | 21 |
| 4.1. | Metodika seznámení s řivotním prostorem zvířat | 21 |
| 4.1.1. | ZOO- Praha pozorování jedinci a jejich výběh | 21 |
| 4.1.2. | ZOO- Ohrada pozorování jedinci a jejich výběh | 22 |
| 4.2. | Potravní enrichment typ hlavolam | 23 |
| 4.3. | Metodika zhodnocení dominance a normálního krmení | 24 |
| 4.4. | Metodika indexu rovnováhy-IB | 24 |
| 4.5. | Metodika statistických analýz | 27 |
| 5. | Výsledky | 30 |
| 5.1. | Výzkum dominance v sociální skupině | 30 |
| 5.1.1. | ZOO- Praha | 30 |
| 5.1.2. | ZOO- Ohrada | 33 |
| 5.2. | Vyhodnocení platnosti indexu rovnováhy v sociální skupině | 37 |
| 5.3. | Analýza vztahu faktorů IB a chování zvířat v ZOO Praha | 40 |
| 5.3.1. | Vztah IB a PA | 40 |
| 5.3.2. | Vztah IB a D | 41 |
| 6. | Diskuze | 43 |
| 7. | Závěr | 46 |
| 8. | Literatura | 47 |
| 9. | Přílohy | 53 |

1. Úvod

Nosál červený (*Nasua nasua*) je druhem se silnými sociálními vztahy, velice jasným postavením jedinců ve skupině, vysokou denní aktivitu a celkem bezproblémovou komunikací s chovatelem. Z těchto důvodů jsem si nosála červeného vybrala jako druh pro výzkum sociální hierarchie ve skupině a pro analýzu indexu rovnováhy. Práce byla provedena ve dvou zoologických zahradách a to v ZOO Praha a ZOO Ohrada Hluboká nad Vltavou.

V dnešní době se každá moderní zoo snaží vytvořit co nejlepší podmínky pro život zvířat v zajetí. Zajištění vhodného životního prostředí zvířat však není jednoduché. Velice často se objevuje mnoho problémů, které je třeba řešit. U sociálně žijících zvířat mohou vznikat problémy na základě silných sociálních vztahů jako je vnitrodruhová agresivita a kontrola nejdominantnějších jedinců nad zdroji potravy. Tyto problémy je nutné řešit, jelikož zvířata k jejich úspěšnému přežití často nemají dostatečný životní prostor, nebo nemohou odejít do jiné skupiny zvířat. Pro navození dostatečného welfare zvířat je v nejrozšířenějších podobách používán enrichment, tedy obohacení prostředí zvířat o nové podněty. Ve většině případů má enrichment za cíl zabavit zvířata a zpestřit jim život, nicméně možnosti jeho skutečného využití jsou jistě mnohem širší.

Z těchto důvodů jsem se pokusila ověřit možnost využití enrichmentu jako prostředku dopravy konkrétní potravy (či v budoucnu léků) konkrétním jedincům ve skupině bez nutnosti jejich oddělování a bez nebezpečí, že se jim v nich zmocní dominantní zvířata. Součástí práce bylo vyhodnocení situace ve skupině nosálů ve dvou zoologických zahradách, určení hierarchie zvířat a správná aplikace metodiky indexu rovnováhy, která by měla napomáhat k udržení rovnováhy skupiny u společně žijících zvířat.

2. Cíle práce

Cílem mé práce bylo vyhodnocení dominance ve skupinách těchto společenských zvířat, potvrzení nebo vyvrácení platnosti indexu rovnováhy. Dále pak stanovení proměnných, které mají největší vliv na platnost indexu rovnováhy a ověření možnosti dopravit konkrétním jedincům ve skupině konkrétní potravu s pomocí využití enrichmentových prvků, bez nutnosti oddělení zvířat.

3. Literární pohled

3.1. Nosál červený

Nosál červený patří do říše živočichů (*Animalia*), kmenu strunatců (*Chordata*), podkmenu obratlovců (*Vertebrata*), třídy savci (*Mammalia*), podtřídy placentálové (*Placentalia*), řádu šelmy (*Carnivora*), čeledi medvídkovití (*Procyonida*), rodu nosál (*Nasua*), (Andra, 1999; Clutton-Brock, 2002).

Do rodu nosál patří v současné době dva druhy: nosál červený a nosál bílohubý (*Nasua narica*). Nosál bílohubý se vyskytuje v jižní části střední Ameriky a nosál červený především v severní části jižní Ameriky. Areál jejich výskytu je tedy velice blízko u sebe (Russell, 1983; Decker, 1991; Beistiegel, 2001; Wilson a kol., 2009; Trovati a kol., 2010).

Samci nosálů jsou v tísnu samotáři a samice tvoří sociální skupiny s mláďaty (Gittleman, 1989). Nosálí skupiny jsou často složené ze dvou až dvanácti dospělých samic a jejich potomků (Kaufman, 1962; Gompper a kol., 1997). Celkem byly pozorovány skupiny v rozmezí dvou až deseti dvou jedinců, přičemž v tísnu skupin obsahovala šest až dvacet až jedinců (Kaufman, 1962; Gompper a kol., 1997; Booth-Binczik a kol., 2004).

Nosál se vyznačuje červenohnědou srstí, která někdy přechází do flutavé nebo šedé. Velikost těla je 40- 89 cm, délka ocasu 32-70 cm, hmotnost 3- 3,7 kg. (Clutton-Brock, 2002). Nosálové mají poměrně dlouhý a velice pohyblivý rypákovitý umák. Neustále jím pátrají kolem sebe a strkají ho do každé skuliny. Jedinci v lepším postavení ve skupině získávají potravu snadněji, a proto se v hierarchii směrkují na nejvyšší místa. Jedinci, kteří získávají potravu hůře, jsou ve skupině na nižších pozicích. (Andra, 1999; Clum a kol., 2005). Jejich zadní končetiny jsou delší než přední a tlapky mají lysá chodidla. Mají šesti prsty a veliké drápy. Jsou to stromová zvířata. Při pohybu po stromech udržují rovnováhu dlouhým ocasem, který je šesti prstí, chápavý,

v případě potřeby se jí i přidruží v tve. Při pohybu na zemi nosí ocas zdvižený téměř kolmo vzhůru (Anderson, 1999).

Jsou to veverci. Jejich potrava se skládá především z ovoce, vajících, p dých živých hmyzů v hrabance, ale i mláti ptáků a drobných obratlovců (Anderson, 1999).

Bylo zjištěno, že u mnoha zvířat vede společenská ke zvýšené potravní konkurenci, ale u skupin snižuje míru predace. V rámci soudržné skupiny příjem potravy závisí na sociálním postavení ve skupině, které vyplývá z věku, pohlaví a dominance (Janson, 1990, ab; Altman, 1998; Hirsch, 2007).

Samice nosálů v těhotenosti rodí jedno až šest mláti za rok. Nosálové odchovávají potomstvo nejčastěji v dutinách stromů, ale i ve zvláštních hnízdech z větví a listů. Mláti se otevírají oči kolem jedenáctého dne života, sají asi čtyři týdny a do velikosti dospělých dorostou asi po roce a čtvrt (Anderson, 1999). Predace a úmrtnost nosálů se liší (Kaufman, 1962; Hirsch, 2007). Předchozí výzkumy zjistily, že predace je vyšší u menších skupin (Hass, 2002; Valenzuela, 2002). Predace je zvláště vysoká u samotných samců a dospělých březích samic (Hass, 2002; Valenzuela, 2002).

Další druh nosálů je nosál bobohubý, který se od předchozího druhu nosálů liší bílou pruhovanou kůlničkou a málo zřetelnými tmavými kroužky na ocasu. Ve společnosti života se oproti nosálovi červenému nijak významně neliší, což vede k tomu, že je považován za druh jediný. Posledním zástupcem je velice vzácný nosál horský (*Nasuella olivacea*). Tento druh dorůstá poloviny velikosti předchozích druhů, má štíhlejší hlavu a nápadně krátký ocas je asi 20-24 cm dlouhý. žije v horských lesích v nadmořské výšce 2000-3000 metrů (Anderson, 1999).

3.2. životní prostředí zvířat v zajetí

Jedna z nejdůležitějších věcí v životě zvířat v zajetí je jejich životní prostředí. Nepohodlné nebo nepřijemné prostředí je také velice nevhodné pro učení nebo trénování zvířat. Zvířata žijí ve skupinách obvykle ze dvou hlavních důvodů: pro zvýšení pravděpodobnosti nalezení potravy a vyhnutí se predaci (Krebs a Davies,

1987). Zvířata flíjí osamělý flivot obvykle kvůli ekologickým omezením, například i flíjí osamělé flivoty díky zpsobu lovu (Kitchener, 1991). Nicméně, pro mnoho druhů zvířat poskytuje sociální souflití více výhod, nejen společné hledání potravy a vyhnutí se predaci. Hlavním důvodem jejich uskupování je sociální stimulace, sloflitost a rozmanitost vztahů mezi jednotlivými zvířaty. Tuto potřebu můžeme jen těžko nahradit nějakým obohacením prostředí (Humphrey, 1976). Dostatečný flivotní prostor je jedním z hlavních aspektů spokojeného flivota zvířat v zajetí. Zoologické zahrady se snaží flivotní prostor zvířat co nejlépe nahradit, ale hlavní sloflkou flivota ve volné přírodě je boj s predátory a šance na potravu, což zoologická zahrada vždy v plné míře poskytnout nemůže. Proto se snaží v těchto záležitostech nahradit dobu strávenou bojem s predátory a staráním se zvířete o své potomky, pomocí různých tréninků a obohacení. Důležitá je také udržovat zvířata v sociálním kontaktu s ostatními zvířaty a například zpsobení se tomu, zda zvířata flíjí ve smečkách či stádech nebo samotá (Ramirez, 1999). Společné flití zvířat ve skupinách se jeví jako jeden z nejlepších typů obohacení pro sociální zvířata v zajetí (Young, 2003). Počasí by mělo odpovídat podmínkám zvířat v jejich přirozeném prostředí. Výběhy by měly být vybaveny zelení, stromy, a různými úkryty před ostatními jedinci. Zvířata v zoologických zahradách by také měla mít možnost nějakého úkrytu před návštěvníky. Pokud jsou zvířata denně v kontaktu s ošetřovateli, měla by mít svého stálého ošetřovatele, aby na něj byla zvyklá a přichodlovka do jejich teritoria je pokudně nestresoval (Ramirez, 1999)

3.3. Environmentální enrichment

Environmentální enrichment je pojem, který popisuje, jak se můžeme změnit prostředí zvířat chovaných v zajetí v jejich prospěch. Přítelosti, které mohou být změněny nebo mohou vzniknout v důsledku obohacení, můžeme nazvat jako obohacení chování zvířat (Shepherdson, 1994). Environmentální enrichment slouží k obohacování a zlepšování flivotního prostředí zvířat v zajetí. Jako nejastěji popisované cíle enrichmentu se uvádí: zvýšení rozmanitosti chování, snížení četnosti abnormálního jednání, zvýšení rozsahu nebo počtu normálních vzorců chování, zvýšení pozitivního vyuffití flivotního prostředí, zvýšení schopnosti vyrovnat se s výzvami přirozeným zpsobem (Ellis, 2009). Zvířata v zajetí ztrácejí možnosti svého přirozeného chování a trávení času, kdy například dlouhou dobu zvířata stráví hledáním a zpracováním potravy,

stavbou a obhajobou hnízd a svých území (Reinhardt, 1993; Brigham, 1997; Poole, 1997). Vysoká kvalita poskytované péče v zoo nebo chovných zařízení snižuje stres, kdy se má zvíře starat samo o sebe a své základní potřeby (Shepherdson, 1994). Na základě toho, co již bylo prokázáno, je enrichment má rozsáhlé pozitivní účinky na fyziologii různých druhů zvířat i jejich chování a může být používán k redukci agresivního a abnormálního jednání (Young, 2003). Každý typ obohacení ovlivňuje mnoho faktorů, jako například původní historie druhu, podobné prostředí v exhibici jako v přirozeném životním prostředí, vhodné zvolení skupiny zvířat, případně vhodná kombinace druhů zvířat, správný typ enrichmentu pro daný druh zvířat, dodržování základních zvířecích potřeb, možnost kontrolování zvířat a znalost předchozích zkušeností použití enrichmentu (Young, 2003).

Bylo zjištěno, že stereotypní chování zvířat se vyskytuje v chudém prostředí s minimální možností stimulace zvířat k aktivitě (Markowitz, 1978). Čím více víme o podmínkách, do kterých chceme vložit enrichment, tím lépe pak mohou naše výsledky vyústit dále instituce. (Duncan, 1997).

Pozorování chování je nejlepší nástroj používaný pro vyhodnocení enrichmentových technik. Tyto metody mohou být použity k tomu, aby pomohly lépe definovat využití životního prostoru zvířat (Duncan 1997).

Udržování dobré fyzické kondice je dalším měřítkem správného chovu v zajetí. Tělesné změny se od ostatních ukazatelů liší v tom, že prokazují dlouhodobé vlivy na stav zvířete. Nízká hmotnost může poukazovat na vliv stresových faktorů, vysoká hmotnost naopak může ukazovat dobrou pohodu, avšak malou aktivitu zvířat (Duncan, 1997).

Psychická kondice je často spojována s behaviorálními opatřeními, která mají pomoci ověřit a kvantifikovat pozorování. Hormon cortisol se používá při sledování psychického stresu, který může být vyvolaný novými, nebo nepatnými životními podmínkami (Carlstead, 1992). Stresové situace jsou nepatné hlavně pro rozmnožování. Může se objevit neplodnost jak u samic, tak u samců, zvýšená úmrtnost mláďat, prodloužení dospívání, ale i zániknutí péče o mláďata, které často končí jejich usmrcením. Z etologického hlediska je významná ztráta zdavosti a snížená schopnost učení. Vysoká sociální hustota při přemnožení způsobuje stres, kterému mnoho zvířat

podlehne. Hlubokým stresem trpí často zvířata, po kterých je vyžadována extrémní zátěž. Na druhé straně má stres nesmírný význam pro evoluci. Můžeme říci, že bez něho si nelze představit vznik mnoha řad ležících pokrokových adaptací především u savců, v etnologii (Veselovský, 2005).

Enrichment má několik cílů, jako například zvýšení etnosti pirozeného chování, snížení etnosti, nebo alespoň zabránění abnormálního chování, zlepšení využití prostoru zvířaty, zvýšení schopnosti zvířete vyrovnat se s psychickými změnami jako je transport, ošetřování lidmi pokud je zvíře zraněné a podobně. K dosažení těchto cílů by měly základy enrichmentu stát na specifickém chování a psychologii zvířat. Proto by měl být enrichment zajímavý na pohled nejen pro návštěvníky zoo, ale především pro zvířata, která se mu mají vnovat (Bloom-Smith a kol., 1991). Enrichment by měl také napomáhat tomu, aby zvířata v zajetí měla podmínky podobné co nejvíce podmínkám ve volné přírodě (Forthman-Quick, 1984; Forthman a Ogden, 1992).

Dva přístupy k environmentálnímu enrichmentu

Od svého vzniku se enrichment rozdělil na dva základní přístupy. Naturalistický přístup, který se opírá o vytváření pirozeného prostředí pro zvířata v zajetí (Forthman-Quick, 1984; Hutchins a kol., 1984; O'Neill a kol., 1991; Ogden a kol., 1993; Wormell a Brayshaw, 2000) a technický přístup, který se opírá o poskytovaná řešení, ze kterých se zvířata snaží získat nějakou formu odměny, v jiné potravu. V minulosti se často střetávali v názorech k tomu dvěma přístupům, nakonec se rozhodli, že není důležitě zaměřit se na to, který z přístupů je lepší nebo horší, ale zkoumat, jaké vlivy na zvířata má daný přístup k environmentálnímu enrichmentu (Williams a kol., 1996).

Naturalistický přístup

Naturalistický přístup se snaží navodit pirozené prostředí, jaké mají zvířata ve volné přírodě. Mnoho typů chování zvířat ve volné přírodě se v zajetí ztrácí. Navozením pirozených podmínek můžeme pirozené chování v zajetí udržet nebo obnovit. Naturalistické prostředí je nutné udržovat hlavně v zoo, kde se chovatelé zaměřují

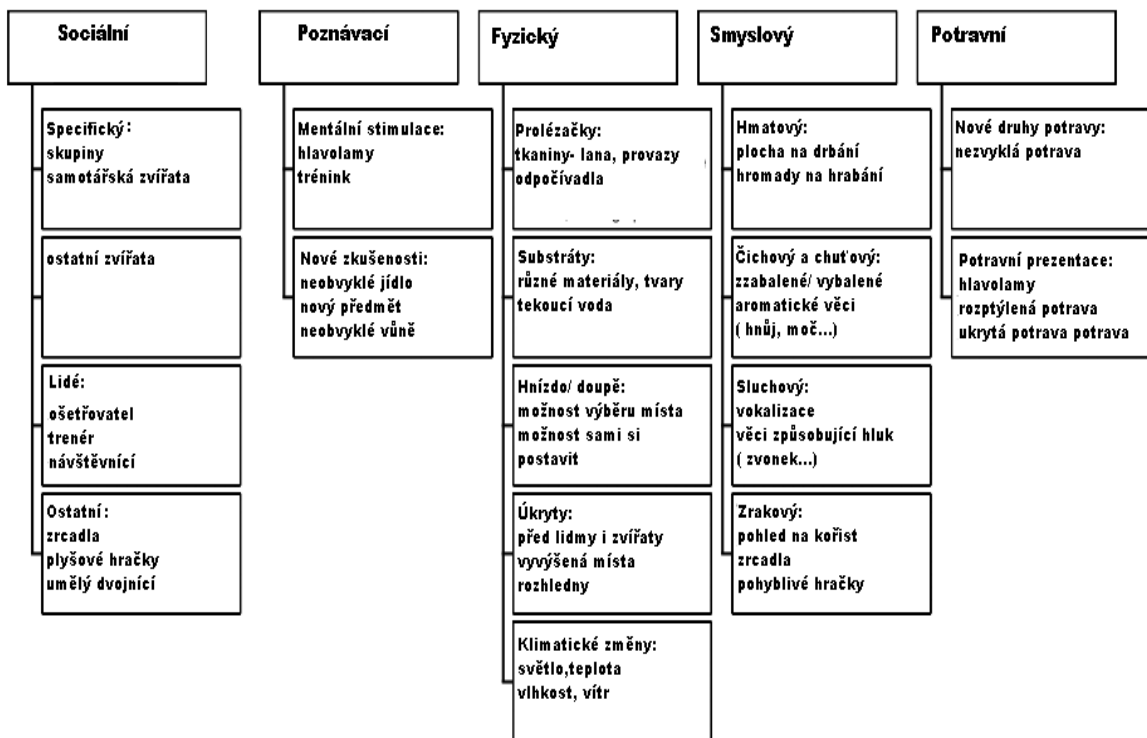
na celkový dojem p sobení na náv-t vníka, který n kdy není zcela vhodný pro zví ata (Kreger a kol., 1998).

Technický p ístup

Tento p ístup se snaží obnovit p irozené nahodilosti mezi jednotlivými vzorci chování. Nap íklad puzzle krmítko prodlouží dobu franí na dobu p iblifn stejn dlouhou jako krmení v p írod , protože zví e musí n jaký as strávit e-ením situace, jak se dostat k potrav , jako kdyby si v p írod p irozen potravu hledalo (Williams a kol., 1996).

Kategorizace druh enrichment

Základní rozdělení Pět enrichmentových kategorií



Správné kroky k úspěšnému využití enrichmentu

Vhodné použití enrichmentu by se mělo skládat z použití pozitivního upevnění, což znamená, pochválení zvířete za vykonaný cvik odměnou, v kombinaci s technikami environmentálního enrichmentu. Obohacení je efektivní pouze, pokud je založeno na reálných základech, to znamená, že zvířete se může teoreticky s danou situací v prostředí setkat a tudíž je schopno úkol vyvést. Být v enrichmentu úspěšný znamená pro Ramirez (1999) vycházet z těchto pěti základních předpokladů:

- 1) Definovat si účel enrichmentu
- 2) Posoudit danou situaci a stanovit si hypotézy, proč a jaký problém existuje (porozumění příčinám)
- 3) Identifikovat strategie a metody uskutečnění vyřešení problému
- 4) Naplánovat a implementovat strategie
- 5) Vyhodnocení výsledků a případně provedení změn podle potřeby, a poté další posouzení (Ramirez, 1999)

3.4. Potravní enrichment

Potravní enrichment je jedním z nejpoužívanějších a nejdřívejších typů obohacení. Napomáhá k eliminování stereotypního chování a podporuje přirozené chování zvířat. Dále také snižuje konkurenci při krmení a tím napomáhá k zabránění agresivity ve skupině. Potravní enrichment má mnoho možností využití, jako je například rozptýlení volné potravy po výběhu, ukrytí potravy, použití celého jídla (například neoloupané ovoce a podobně), nepravidelné krmení, puzzle krmítka, kde zvířata musí trávit delší čas pro získání potravy a jsou nucena sama přejít na to, jak se k potravě dostanou (umělé kopce s termity, trubky s otvory, hlavolamy apod.) (Forthman-Quick, 1984).

Je důležité rozlišit si zvířata na býložravce a masožravce, protože každý z nich má jiný přístup k potravě (Young, 2003). Dvě nejdřívejší vlastnosti u potravy pro zvířata jsou velikost těla, a zda se druh živí především živočišnou nebo rostlinou potravou (Illius

a Gordon, 1993). Malá zvířata musí jíst mnohem častěji a potěbují jídlo bohatší na bílkoviny, naopak zvířata velká mohou jíst méně často a méně energetickou potravu. Malá zvířata mají rychlejší metabolismus, proto musí konzumovat potravu častěji a pro její získání vyložit více energie, takže musí být mnohem aktivnější, než zvířata větší (Young, 2003).

U masožravců je dobré, pokud je to možné, navodit situaci s možností lovu. Ve většině zoologických zahrad je zakázáno pouštět k lovu živá zvířata, proto byly navrženy jiné alternativy, jako tažení mrtvého zvířete na kladkovém stroji po výhledu –element, což slouží jako imitace lovu. U potravního enrichmentu pro masožravce je důležité sledovat jejich strategii lovu, jak často hleou, kdy během dne jsou aktivní a podobně. Na základě těchto poznatků se poté snažit poskytnout obohacení pro masožravce přizpůsobené pro daný druh (Young, 2003).

U býložravců je také důležité sledovat sebehodnotu jejich způsobů krmení. Největší problém, který vzniká u krmení býložravců je ten, že u zvířat v zajetí se velice snižuje doba krmení, oproti zvířatům ve volné přírodě, které musí za potravou putovat (Veasey a kol., 1996). Zde se může uplatnit typ enrichmentu, který prodlužuje dobu krmení, jako je například krmivo v sítích. Zvířata musí potravu postupně vytahovat (Baxter a Plowman, 2001). Dalším problémem při krmení zvířat je nerozdělená potrava v miskách. Pokud je skupina zvířat krmena do jedné misky, může docházet k agresivitě mezi jedinci, nebo kontrole nejsilnějšího jedince nad nejlepšími zdroji. Zde se může uplatnit rozdělování potravy do misek dostatečně vzdálených od sebe. Veškravci se v typu krmení řadí pod býložravce. Je zde výhoda, že zvířata mají pestrou stravu a potrava se jim může rozdělovat na mnoho míst jako je tomu v přírodě. U tohoto typu krmení se často vyvíjejí puzzle krmítka (Roberts a kol., 1999).

3.5. Agresivní chování

Agresivní chování je součástí důležitých životních projevů zvířete. Konkurence mezi zvířaty vzniká v důsledku soutěže jedinců o zdroje, jako je potrava nebo rozmnožovací příležitosti (Kutsukake, 2009). Konkurenční interakce zahrnují agonistické setkání mezi jedinci stejného druhu, které jsou nevyhnutelné u skupinovitě žijících druhů (Emlen,

1982). Agresivní jednání se objevuje jak u samců (Benson a Basolo, 2006; Gromov, 2007), tak i u samic (Wormel a Brayshaw, 2000; Barley a Coleman 2010), v různých konfliktních situacích, kdy dochází mezi jedinci k fyzickému kontaktu. V sociální skupině může docházet k agresivitě na základě sociálně-ekologických faktorů, jako je například velikost a složení sociální skupiny, dále je velice důležitým faktorem dostupnost hnízd a potravy (Ebensperger, 2001).

Etologickou funkci agresivity lze rozdělit na dvě části: útok a útek. Zejména v anglosaské literatuře je používán pro agresivitu pojem agonistické chování. Toto chování představuje nadřazený termín, který zahrnuje obě části agresivního chování (útok, útek) i projevy, kterými si soupeřící navzájem hrozí. Agresivní chování je v určitém vnitrodruhové, ale setkáváme se i s agresivitou mezidruhovou. Biologický význam agresivity je velice důležitý a zároveň velice rozmanitý. Agresivní chování zajišťuje rovnoměrné rozptýlení hejna i stáda po celém prostoru vhodného biotopu. (Veselovský, 2005). Agresivní nebo abnormální chování bylo pozorováno u zvířat, která nemohla dostatečně životní prostor (Mason a kol., 2007).

Vzájemnými souboji se obhajují místa s výskytem potravních zdrojů, nebo vhodnými teritorii. Pro tento stav se vžil ekologický termín resource, kterým se měří zdatnost samců. Konflikty a střety se ve skupině i pomocí vytlačení dospělých mláďat. V uzavřených společnostech vedou vzájemné střety mezi jedinci ke vzniku sociální hierarchie, která představuje příznivý model pro soužití jednotlivců v uzavřené skupině zvířat (Veselovský, 2005).

Agresivita má také své nevýhody, jako jsou vzájemná zranění při soubojích, lepší dostupnost skupiny pro predátory, při těchto bojích samci dochází nejen k závažným zraněním, ale často i k usmrcení mláďat. Agresivní chování podléhá kompromisům (snaha o co nejlepší postavení, za cenu co nejmenších nákladů a ztrát), které souboje ritualizují. Agonistické interakce vždy zahrnují vysoký energetický výdej a mají poměrně velké časové nároky (Hoogland, 1995), proto mají souboje několik možností proběhu jako například hrozba, imponující chování, usmiřovací chování, podřízené chování, a neprokročení individuální hranice vzdálenosti, kterou má každý druh jinde. Soupeřící v určitém během souboje stíhají tyto možnosti, čímž se snižuje

riziko zranění, pokud však tyto rituály selflou, nápadně zvýšená agrese může vyvolat drazdí pro boj, jenž se odborně nazývá eskalace boje, která většinou končí pro jednoho jedince smrtí (Veselovský, 2005).

Hrozba slouží k zastrašení nepřítele nebo soka a má pomoci zabránit souboji. U jedince s rznou silou by měla postačit pouze přítomnost silnějšího zvířete k tomu, aby slabší jedinec ustoupil. U bezobratlých i obratlovců se vyvinuly optické, akustické a pachové signály, které plněly funkci hrozby. Velmi častým zastrašovací chováním je optické zvětšení těla. Například u ryb maximálním roztažením ploutví, u plazů nadouváním hrdla, u ptáků nafouknutím perníku pokrývku a u savců zjevním chlupového pokrývku. Dalším symbolem hrozby je ukazování zbraní, jako jsou ptáčí zobák, savčí chrup, drápy, parohy a další. U člověka je známá takzvaná defenzivní hrozba, při které má zvíře plně otevřenou tlamu. Při ofenzivní hrozbě je tlama většinou zavřená a zvířete hrozí například pomocí vrčení. Zejména u savců se uplatňuje hrozba pomocí mimiky celého obličeje (Veselovský, 2005).

Podřízený postoj je opakem hrozby. Funguje jako brzda u negativních projevů vnitrodruhového agresivního chování. U savců je projevem podřízeného chování odklání zbraní a nastavování nechráněného hrdla i břícha. Usmívací chování aktivuje jiné, s agresivitou nepříbuzné okruhy motivace, jako je například rodičovské chování nebo sexuální chování (Veselovský, 2005).

Velice důležitým snížením agresivního chování je omezení stětně jen na určité časové období. Založení teritorií se zpočátku neobejde bez soubojů, ale později, když se vztahy mezi majiteli sousedních teritorií ustálí, nastane období poměrného klidu, bez válečných soubojů. Obstarávání teritoria většinou pro jedince znamená snížení výdeje energie a času k vzájemným soubojům a tím vlastně i ke snížení agresivity. Ekologický zisk je vždy vykoupěn náklady. Proto teritoriální chování vychází z bilancování nákladů a zisku. Velice důležitá úloha teritoriálního chování spočívá v tom, že jedinci zakládají teritoria dlouhou dobu před odchovem mláďat a někdy i před tvořením samotných párů. Díky snížení celkové agresivity po obhájení teritoria a ustálení vztahů se výrazně usnadňuje tvoření párů a následná spolupráce při výchově mláďat (Veselovský, 2005).

Teritorium představuje omezenou oblast, která slouží jedinému majiteli-jednotlivci, páru i jiné sociální skupině a kterou si jeho majitel hájí proti cizím jednotlivcům nebo skupinám. Teritorium má několik základních funkcí, jako například zajišťuje zdroje potravy, usnadňuje vytvoření páru, díky znalosti prostoru zajišťuje rychlou možnost ukrytí před nepřítelem (Veselovský, 2005). Tímto omezený prostor se nazývá akční prostor. Tímto pojmem rozumíme celkové obývané území. Do tohoto prostoru patří teritoria, místa pobytu mimo rozmnožování, letní a zimní bytové prostory a místa odpočinku během migrace (Walther, 1967, 1979). Důležitým prostorem akčního prostoru je domovský okrsek, v kterém se jednotlivci i skupiny pravidelně vyskytují. Toto území není na rozdíl od teritoria obhajováno. V tichou se jedná o neutrální území mezi teritorii, v tichou je toto místo zdrojem potravy a vody, nebo slouží jako hromadné nocoviště (Veselovský, 2005).

Individuální vzdálenost flivo ichy rozduje do dvou skupin, podle vztahu k ostatním jedincům svého druhu. Zvíata kontaktního typu, která nejen fler dotyk s jiným jedincem strpí, ale dokonce ho i vyhledávají. Naproti tomu distanční typ zvíat je ten, jemuffl je dotyk s druhým jedincem vyloffen nepřijemný (Veselovský, 2005).

3.6. Sociální hierarchie

Hierarchické uspořádání skupiny je mechanismus, který udržuje organizaci uzavřené skupiny. Komunikace je základem pro sociální chování (Markowitz, 1978). Sociální hierarchie se může týkat všech členů společnosti, nebo může být pro každé pohlaví oddělená. Může se vyznačovat lineárním uspořádáním od nejsilnějšího jedince neboli vůdce *Alfa*, přes další hierarchicky označené členy skupiny beta, gama, delta až k nejslabšímu jedinci. Tento ušebnicový příklad je poměrně vzácný, v tichou vede skupinu několik zkušených zvíat, ale postavení ve skupině se může lišit. Postavení v sociálním fleríku určují především zkušenost a zdatnost, ale i další faktory. Povinností dominantních jedinců je ochrana celé skupiny. Přítomnost dominantních jedinců chrání podřízené před útoky ostatních členů skupiny. Vedoucí zvíře Alfa je ve svém postavení stále ohrožováno druhým nejsilnějším zvířetem Beta, proto se snaží každému útoku na svou osobu zamezit, aby si udrželo své postavení ve skupině. Povinnosti nejdominantnějších jedinců jsou vynahrazovány určitými

privilegii jako například nejlepší potrava, nejvýhodnější místa odpočinku a absolutní přednost při rozmnožování. Pro jakoukoliv sociální formaci představují zkušenosti a zdatnost dominantního zvířete určité výhody, které je nutno chránit. Při pochodu nebezpečným prostorem kráčí dominantní jedinec uprostřed skupiny, obklopen slabšími jedinci. Dominantní a podřízené postavení není omezeno jen na skupiny, ale může se vyskytovat i u páru, kde dochází k tomu, že uzavřené páry jsou vředy dominantnější jedinci (Veselovský, 2005).

Hrozby, imponování, udržování individuálních vzdáleností a teritoriální chování sice snižují agresivitu, ale pokud si chce zvíře udržet nebo vytvořit nějaké postavení, tak se bez vzájemných střetů neobejde. Cílem ritualizovaných soubojů není soka zabít, ale jen si upevnit svou pozici. Každý střet s sebou nese veliké energetické nároky za cenu ne vždy jasněho vítězství. Tato skutečnost zřejmě vedla ke vzniku stabilizované strategie ritualizovaných soubojů, kde se bojujícími geneticky fixovanými pravidly, která dovolují protivníka porazit a zahnat (Veselovský, 2005).

Eskalující souboje jsou velice vzácné, protože skýtají mnoho rizik, jako je ztráta postavení ve skupině, vysoký výdej energie, stres a především úmrtí při vášnivých soubojích. Bojující zvířata se sama ohrožují, protože ztrácejí pohled o možném blížícím se nebezpečí. Souboje vášněho charakteru se v tísni vedou u zvířat s velkou silou a nebezpečnými zbraněmi (Veselovský, 2005). Obecně lze říci, že mechanismy které mají usmrcení a zranění předcházet jsou v tísni platné u tvorů, kteří jsou si geneticky příbuzní. Do této oblasti patří i usmrcování mláďat. U savců byla infanticida zjištěna u více než sto druhů. V tísni k usmrcení mláďat dochází, pokud jsou nemocná a zakrnělá nebo při nedostatku potravy. Ukázalo se, že k infanticidě dochází u dvaceti procent zvířat při výměně dominantního samce a bylo zjištěno i několik samičích strategií proti zabíjení mláďat, jako je například opuštění skupiny (Hrdy 1977; Struhsaker 1987). Mláďata se také mohou zabíjet mezi sebou. Toto je velice časté u ptáka a ze savců je asi nejsilnější káinismus u hyen skvrnitých (Veselovský, 2005).

3.7. živočišné společnosti

Zvířata se sdružují do různých sociálních skupin jako je stádo, skupina, smečka, tlupa, rodina a další. Tyto termíny označují svazek vytvořený jedinci stejného druhu. Biologická funkce skupin se liší podle druhu zvířat. Jedinci ve skupině navzájem ovlivňují své chování a to je zdrojem komunikace (Markowitz, 1978). Society živočichů představují velice zajímavé a různorodé vztahy. U těchto vztahů můžeme najít řadu společných zákonitostí (Barnet, 1981).

Útvar individualizovaná uzavřená společnost se vyskytuje u vyšších obratlovců a spočívá v dokonalém osobním poznání všech členů skupiny. Vzájemná osobní znalost je jedním z předpokladů spolupráce, dělání kořisti a péče o mláďata. Poznání jednotlivých jedinců je na základě odlišných detailů ve stavbě těla. Vzájemné poznávání zabraňuje také páření blízkých příbuzných jedinců (Veselovský, 2005).

Ke vzniku skupin zvířat dochází buď setkáním, nebo i po dosažení dospělosti, kdy mláďata zůstávají v rodině. Dokonalé skupinové systémy se vyskytují zejména u živočichů, kteří mají velice dobře vyvinutou péči o potomstvo. Tento trend platí jak pro savce a ptáky, tak i pro blanokřídlý hmyz a termity. Rodina je velice soudržný útvar soužití, v těnou je na kratší časové období. Biologický význam rodiny slouží především k péči o mláďata, která se v těnou po dosažení dospělosti oddělí. U druhů, které mají silné sociální svazky, zůstávají mláďata u skupiny delší dobu, v těnou až do dosažení dospělosti. Některá mláďata zůstávají se svou rodinou po celý život, jako například hmyzí státy, nebo kopytníci a další (Veselovský, 2005).

Ve fylogenetickém vývoji se vyvinulo mnoho mechanismů, které slouží k udržení jednoty společnosti, zabránění vnitrodruhové agresivitě a vzájemné konkurenci. Jedním z nejvýznamnějších mechanismů je sociální hierarchie a dále pak další mechanismy (Griffin, Arristau, 1991).

Velice rozšířenou sociální vazbou je vzájemné krmení z úst do úst. Mezi další projevy patří vzájemná péče o srst. Mnoho signál zajišťujících soudržnost vzniklo odvozením od sexuálního chování. Vždy je v této skupina zvířat ve výhodném postavení při obraně proti nepříteli. Blízký se predátor je mnohem rychleji objeven. Predace je pravidelně citována, jako hlavní důvod pro zvířata flíjí ve skupinách (Krause a Ruxton, 2002). Síla predace závisí i na velikosti skupiny, jejím velikostním rozsahu, počtu mláďat a prostoru, jaký daná skupina obývá. (Elgar, 1989; Janson, 1990 a, b). Jedinec jako cíl lovu je poměrně snadný úlovek, ale pokud se k němu přiblíží další, jeho možnost být uloven se snižuje. Protože lovci poštávají s jedním úlovkem, snižuje se s velikostí skupiny statisticky možnost úlovku a zvyšuje se proporčně její schopnost obrany. Společné formace pomáhají k lepšímu zisku potravy. Toto se uplatňuje především u lovců ale i u koloniálních ptáků a šup. Zvýšený hlas, který zvířata využívají před predátorem, má velké energetické nároky. (Cords, 1990; Rose 1998; Treves, 2000; Coolen a kol. 2001).

Jednotliví členové society se navzájem stimulují, a tak se pak v mláďata rodí najednou. Mláďata narozená v sociálních svazcích mají výhodu, protože se mohou učít nejen jeden od druhého, ale i od ostatních členů skupiny. Toto umožní jim získat zkušenosti od starších jedinců a vést ke vzniku tradic a jejich předávání dalším generacím (Veselovský, 2005).

V přírodě bylo zaznamenáno mnoho případů, kdy blízcí příbuzní si ve skupině vzájemně pomáhají, což zvyšuje nepřímo zdatnost. Altruismus se může stát evolučně stabilní strategií i v případě nepříbuzných jedinců, pokud je si pomáhající jistý, že se mu to vyplatí. Tento typ soužití má mnoho rizik, hlavním z nich je nevrácení poskytnuté pomoci v době, kdy to zvíře potřebuje. Zejmé kvůli tomu se případy altruismu vyskytují jen v individualizovaných společnostech. Mnoho případů vzájemné pomoci u savců a ptáků se vyskytuje při péči o srst a peří (Veselovský, 2005).

3.8. Index rovnováhy IB

Tato metoda byla vytvořena pro snazší organizaci skupin zvířat, se kterými je v daný okamžik prováděn jaký trénink nebo která si konkurují o společný zdroj

(Músta, 2011). Lov ku, který skupinu v daný okamžik řídí, umohl uje p ipravit situaci tak, aby nedo-šlo ke konflikt m a aby kařdý jedinec byl schopen vykonávat ur ené chování. Pokud trénujeme skupinov řijící druhy, je výkon kařdého jednotlivce ovlivn n jeho sociální pozicí ve skupin a p ítomností dal-ích zví at. Dokonce i tehdy, kdyřl jsou zví ata odd lena a komunikují spolu t eba jen zvukov , jsou stále pod vlivem vzájemných vztah . Ve skute nosti tedy, i kdyřl zdánliv pracujeme s jednotlivcem, trénujeme nev domky celou skupinu. Pro skupinu zví at, cvi ených pozitivn (tedy bez jakéhokoliv nebezpe í od trenéra), platí to, ře pro kařdý jednotlivý cvik musí být IB nejvy-ší u dominantních zví at a sm rem k pod ízen j-ím zví at m se index rovnováhy sniřuje. Pokud tomu tak není, chování se rozpadá a hrozí napadání slab-ích zví at siln j-ími, nebo neochota n kterých z nich spolupracovat. Je to logické, protoře mořnost cvi it za odm ny je zdroj, který si skupina rozd luje podle dominance jednotlivých len . Tato metodika se úsp -n uplat uje nejen v tréningu exot , ale i v praxi výcviku ps nebo harmonizaci souřití více ps v jedné domácnosti (Músta a kol., 2013). Vypracování indexu rovnováhy více rozvedu v ásti práce Metodika.

3.9. Sociální zví ata, jejich u ení a výcvik

Ařl na pár výjimek jsou zví ata společenské bytosti. Jejich sociální chování m ře být definováno jako vztah mezi jednotlivci ve skupin (Markowitz, 1978). Poskytování správného sociálního prostředí m ře být zdrojem nekone ného pozitivního stimulování společenských řivostních druh . Je proto d leřité dodřřovat p írozenou skupinovou strukturu, sloření a velikost skupiny (Lowen a Dunbar, 1994; Nijman a Heuts, 2000). Zví ecí sociální struktury, dominance, sexuální zvyky a dal-í interakce mají veliký vliv na tréování a u ení zví at. Tréováním zví at m řeme dosp t k odnau ení anti-sociálního chování, av-ak nikdy nesmí p í tréningu dojít k ru-ení sociálních interakcí mezi skupinou tréovaných zví at (Krebs a Davies, 1987). Trenér zví at musí vycházet z toho, s jakou skupinou zví at pracuje a podle toho se i p izp sobit strukturu tréningu zví at bez naru-ení jejich sociální hierarchie (Ramirez, 1999).

V p írod i v zajetí se setkáváme s problémy sociálního charakteru p í interakci s jinými zví aty. Nap íklad vyt sn ní jedince ze sociální skupiny m ře v p írod vést ke smřelným d sledk m, v zajetí sice v t-inou nedochází k úřhynu zví ete, ale nastávají

zde jiné, mnohdy závažné problémy. Největším problémem zvířat v zajetí je jejich socializace při přechodu do nového prostředí. Při tomto procesu dochází ke změně vzorců chování sociálních skupin zvířat. Dominantní nebo submisivní postavení zvířete není jen typ chování a pozice ve skupině, ale je to důležitá součást osobnosti zvířete, kterou bychom mu měli v zajetí zachovat. Je nutné dodat, že při regulaci agresivity zvířat se jejich postavení ve skupině mění. Zvířata se budou vždy potýkat s problémy spojenými se socializací a dominancí, a proto je třeba mít při jejich tréninku toto na v domě a v případě nutnosti být ochoten ze svých trenérských cílů ustoupit, pro udržení rovnováhy ve skupině (Desmond, 1991; Laule, 1991).

Ideální situace pro trénink zvířat je, aby každé zvíře mělo svého jediného trenéra a výcvik probíhal bez dalších vnějších vlivů. Toto je bohužel nemožné. Trénink jeden na jednoho je možné provádět i ve skupinách zvířat. Pokud pracujeme se skupinou zvířat, je dobré mít dva trenéry, kdy jeden oddělí jedno trénované zvíře a druhý se snaží š zabavit ostatní. Věc probíhá bez rozdílů zvířat do jiných výběhů a podobně. Je důležité si uvědomit, že každé zvíře reaguje na rozdíl jinak. Při trénování uzavřených skupin zvířat, které nelze rozdělit, nemůžeme postupovat nikolika způsoby. Prvním způsobem je naučit jednotlivá zvířata mít nějaké specifické místo, jako například jeden sedí na kameni, druhý na vtví apod. Další možností je naučit zvířata na určité místo vzhledem k ostatním zvířatům. To znamená, že každé zvíře sedí v pozici vždy vedle stejného zvířete. Další možností je naučit zvíře na určitou věc, tak že každé cvičené zvíře ze skupiny si najde nějakou věc nebo pomůcku, se kterou bude dále cvičit a tím, že je naučen, že tato věc je jeho, tak zůstane na své pozici. Dále je důležité, aby vždy byl zájem o cvičení rozdělen mezi celou skupinu, tak aby nebylo žádné zvíře zanedbáváno, protože toto může vést k agresii a rozpadu rovnováhy ve skupině (Ramirez, 1999).

Při trénování nebo uzení zvířat se mohou vyskytnout další problémy, které je nutno řešit. Jedním z typů problému při trénování zvířat je inkompatibilní chování neboli nevhodné chování. Tohoto problému se zbavujeme tak, že podporujeme zvíře v tom typu chování, při němž je pohnutí, nevhodné chování fyzicky neproveditelné. Trenér zvířat má teoreticky určitou kontrolu nad chováním zvířat, pomocí uplatnění vyvolávání chování na zavolanou. Zde dochází k eliminaci nevhodného chování,

protože zvíře nedostane povel. Dalším druhem odstranění nevhodného chování je odmítnutí zvíře za jakoukoliv absenci nevhodného chování. Tento typ chování je podobný jako nekompatibilní chování, v tomto případě chování akceptujeme, pokud je zesíleno jakékoliv jiné chování. Pokud víme, co způsobuje problémy v chování, můžeme změnit motivaci a tím se často problém řeší. A koliv trestem, můžeme zvíře zbavit některých druhů chování, celkově to může také vést k dalším problémům. Vyuffití trest obvykle znamená, že trenér se zaměřuje na to, jak se zbavit nechtěného chování, spíše než na to, jak se snažit vytvořit chtěné chování. Pomocí negativního posílení upevníme pravděpodobnost vhodného chování tím, že v okamžiku, kdy se problém vyskytl, odstraníme zvířeti něco, co nechtělo, nebo mu předtím vadilo. Při výcviku nového chování je regrese normální součástí výukového postupu. Někdy zvířata potěbují udělat několik kroků zpátky. Je uflite ně mít na paměti, že přirodní regrese se vyskytuje u všech nových úkolů. V neposlední řadě je velice důležitá desenzibilizace zvířat, což je postupné navykání na podnět (obvykle na rušivé vjemy). Zvíře nemůže být nikdy citlivé na každý podnět nebo nový úkol, proto je desenzibilizace pokračující proces. Trenéři musí pochopit, že tým je se s nimi zvíře každý den v kontaktu, snižují svoji citlivost na podněty (Ramirez, 1999).

4. Metodika

4.1. Metodika seznámení s životním prostorem zvířat

4.1.1. ZOO Praha pozorování jedinci a jejich výběh

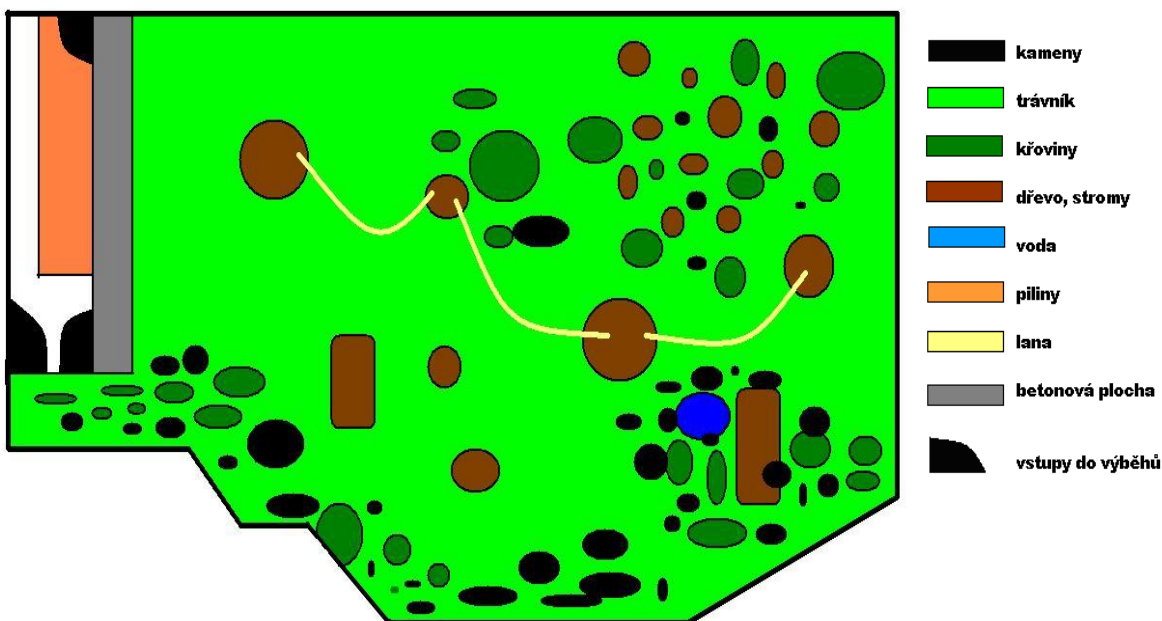
Samec in a- narozen v červenci 2009, v ZOO Praha, vykastrovaný

Samec Stromovka- narozen v dubnu 2005, v ZOO Praha, vykastrovaný

Samice Ani ka- narozena v červenci 2009, v ZOO Praha, nevykastrovaná

Samice Smrfl- narozena v dubnu 2001 v ZOO Stuttgart, do ZOO Praha převezena 15.11.2011, je to matka všech tří dalších nosálů, je nejstarší

životní prostor nosálů v Praze zahrnuje venkovní expozici o rozloze cca 400 m², která je plně přístupná návštěvníkům ZOO a vnitřní expozici o rozloze cca 5 m², která je návštěvníkům nepřístupná, a jsou zde pouze kotce na spaní. Dominantou poměrně rozsáhlé venkovní expozice jsou tyčkové stromy, které jsou ve výšce 3m spojené lodními lany, ty slouží nosálům jako prolézačka. Dále zde mají spoustu keřů a vysokých travin, které poskytují dobrý úkryt. Výběh je porostlý travou a v pravé dolní části je malé jezírko, ze kterého mohou nosálové pít. Expozice je ze tří stran ohraničena pletivovým plotem a z jedné strany skleněným plotem. Okolo celého výběhu je veden elektrický proud. (obrázek 1 s nákresem expozic).



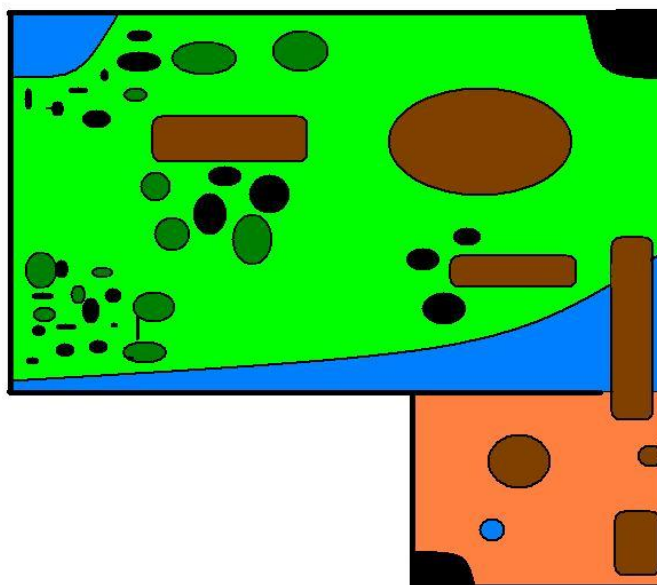
4.1.2. ZOO Ohrada pozorování jedinci a jejich výběh

Samec- narozen v květnu 2008, v Plzni, do ZOO Ohrada převezen 12.3 2009

Samice- narozena v květnu 2008, v Plzni, do ZOO Ohrada převezena 12.3 2009

Mlád - narozeno v únoru 2012, v ZOO Ohrada v Hluboké nad Vltavou

Jejich fluktovní prostor zahrnuje venkovní expozici a rozloze cca 50 m² a vnitřní expozici o rozloze cca 9 m². Ve venkovním výběhu je dominantou velký suchý strom, který využívají jako prolézačku a sledovací místo. Dále můžeme ve výběhu nalézt další suché kmeny, několik keřů a vysoké traviny. Zem je porostlá trávou, v některých místech jsou drobné kamínky s kůrou, které slouží ke hrabání. Výběh je ohraničen ze tří stran stěnou, na které je v drátech vedena elektrika. Čtvrtá strana je přirozená bariéra z jezírka, které slouží jako zdroj vody pro vnitřní expozici. Přes jezírko vedou dva kmeny. Tyto kmeny slouží jako most do vnitřní expozice. Zde je zem pokryta kůrou, nosálové tu mají misku s vodou. Je zde v teple, takže mají možnost se schovat před zimou. Uvnitř mají také strom na prolézání a úkryt na spaní v podobě vydlabaného kmene stromu (viz obrázek . 2 s nákresem expozic).



4.2. Potravní enrichment typ hlavolam

Testování jednotlivých jedinc bylo prováděno na potravním enrichmentu typu hlavolam (viz obrázek . 3).



U tohoto hlavolamu jsme rozlišily deset obtížností, které zvířata mohla řešit, úkolem nosič bylo posunout kelímek pod otvor a vyndat si z něj odměnu. V obou pozorovaných zoo byl stejný počet hlavolamů jako nosičů.

Rozlišení obtížností

- 1- miska z části pod otvorem, horizontální polohou
- 2- miska v polovině hlavolamu, horizontální polohou
- 3- miska v nejvzdálenějším bodě od otvoru v hlavolamu, horizontální polohou
- 4- miska z části pod otvorem, vertikální polohou
- 5- miska v polovině hlavolamu, vertikální polohou
- 6- miska v nejvzdálenějším bodě od otvoru v hlavolamu, vertikální polohou

7- miska v nejvzdálen j-ím bod od otvoru v hlavolamu, jeden kolík, vertikální polofení

8- miska v nejvzdálen j-ím bod od otvoru v hlavolamu, dva kolíky, vertikální polofení

9- miska v nejvzdálen j-ím bod od otvoru v hlavolamu, tři kolíky, vertikální polofení

10- miska v nejvzdálen j-ím bod od otvoru v hlavolamu, čtyři kolíky, vertikální polofení

Všechny pokusy byly natáčeny na videokameru (Panasonic NV-GS11) a fotografovány (Nikon coolpix P 500).

4.3. Metodika zhodnocení dominance a normálního krmení

Vyhodnocení dominance jedinců ve skupině jsme si určili podle Veselovského (2005), který říká, že se dá hierarchie ve skupině určit podle vzájemných šůtků a útoků zvířat. Útok zvířat byl určen jako etnost útoku zvířete proti stejnému zvířeti ve skupině. Útok zvířat byl určen jako etnost útoku zvířete na jiné zvíře ve skupině. Tento aspekt byl sledován při každém pozorování a to vždy 15 minut před normálním krmením, během normálního krmení a 15 minut po normálním krmení. Dále bylo vyhodnocováno normální krmení, kde bylo pozorováno, v jakém pořadí si jednotlivé nosálové berou jednotlivé misky a takto získané výsledky byly porovnávány s dominancí určenou na základě vzájemných útoků a útoků zvířat. Všechna pozorování byla opět dokumentována na videokameru nebo fotoaparát pro další vyhodnocování.

4.4. Metodika indexu rovnováhy-IB

Tento index představuje matematické vyjádření rovnováhy ve skupině zvířat při vykonávání určitého úkolu.

Postup výpočtu IB

Pro konkrétní cvik přidáme v-ém momentálně přítomným zvířatům íselné hodnoty jednotlivých polofek podle následujícího seznamu. U jednotlivých zvířat dosazujeme hodnoty pro ta chování, která po nich v danou chvíli chceme.

K - ovládá zvíře dané chování

0 ó neumí

1 ó v náznacích

2 ó umí, ale není pod štimulus controllõ (tj. netrvá po celou dobu, kterou pofladujeme, nebo naopak zvíře chování nabízí, pokud ho nechceme.)

3 ó chování je pod štimulus controllõ (cviení trvá tak dlouho, jak potebujeme, a není nabízeno, když o n j nestojíme)

R ó odměna

Potrava, kterou zvíře za správné chování očekává. Zvíře neví, co jsme mu chceme dát. Chování udělá kvli tomu, co od nás v danou chvíli očekává.

0 ó fládná

1 ó neoblíbená

2 ó bflná potrava

3 ó bflná odměna (Potrava není ve standardní krmné dávce, ale při tréninku se pouflívá nejastji)

4 ó bonus (nap. v t-í mnofství bfln pouflívaných odměn naráz, jeden kousek velmi atraktivní odměny)

5 ó šsuperbonusõ, tzv. jackpot (nap. v t-í mnofství vzácn pouflívaných odměn, n co úpln jiného, co se bfln nepouflívá)

PA ó potenciál být napaden

Zde jsou dosazovány hodnoty podle znalostí o zvířatech přímo od jejich chovatele.

1 ó fládný (zvíře stojí v bezpečné pozici, nebo je ve skupině nejsilnější)

- 2 ó jen p í zm n podmínek (nap . dominantní jedinec položený na zádech)
- 3 ó aktuální, ale velmi malý
- 4 ó aktuální velký
- 5 ó aktuální šsmrtelné ohrožení

D ó obtížnost cviku

Je to také dostupnost zdroje odm n (kontrola nad odm nami). Zde má nejvyšší hodnotu D ten jedinec, který sedí nejbližší k o-et ovateli a má nejvyšší kontrolu nad odm nami. V této pozici by m l sed t nejdominantn j-í jedinec a sm rem dále od odm n jedinci jemu pod ízení.

- 1 ó nulová (zví e opakovan vy e-ilo tuto obtížnost)
- 2 ó malá (zví e se poprvé setkává s touto obtížností)
- 3 ó střední (zví e se poprvé setkává s touto obtížností, bez vy e-ení předchozí obtížnosti)
- 4 ó vysoká
- 5 ó vysoce náro né afl nemožné

Protože K (schopnost) a R (odm ny) pravděpodobnost zvy-ují, kdežto PA (pocit ohrožení) a D (obtížnost) ji snižují, rovnice výpo tu byla stanovena takto:

$$IB = (K \times R) / (PA \times D)$$

Pro skupinu zví at, cvičených pozitivně (tedy bez jakéhokoliv nebezpečí od trenéra), platí to, že pro každý jednotlivý cvik musí být IB nejvyšší u dominantních zví at a sm rem k pod ízen j-ím zví at m se IB snižuje. Pokud tomu tak není, chování se rozpadá a hrozí napadání slab-ích zví at siln j-ími nebo neochota n kterých z nich spolupracovat. Je to logické, protože odm ny a možnost cvičit za odm ny, jsou zdrojem, který si skupina rozd ljuje podle hierarchie jednotlivých len .

Výzkum nosál v ZOO Praha byl prováděn během srpence 2012 afl srpna 2012. Experiment trval osm dní, kdy každý den byl hlavolam nosál m předložen ty i krát. Jednalo se tedy o t icet dva situací, kdy sedmkrát zví ata k enrichment m v bec

nepřítel, protože neměla motivaci. Ze zbývajících situací bylo vybráno deset předložených, přičemž v kterých přitahoval enrichment včetně alespoň dva nosálové. Zbylé situace nebyly hodnoceny, protože v těchto předložených byl úkol pouze jeden jedinec. V případě ZOO Praha to byl téměř vždy samec jiná.

Výzkum u nosálů v ZOO Ohrada byl prováděn během září 2012 až listopadu 2012. Experiment trval osm dní, kdy každý den byl hlavolam nosálem předložen čtyřikrát. Jednalo se tedy o těchto dva situací, kdy třikrát zvířata k enrichment měly nepřítel, protože neměla motivaci. V ZOO Ohrada byl samec z dvaceti devíti zbývajících situací dvacetkrát hlavolamy sám, proto byla tato skupina vyřazena z výzkumu platnosti indexu rovnováhy.

Pro jednotlivé situace, kdy byly nosálem předloženy hlavolamy o různé obtížnosti, byl na základě vzorce pro IB vytvořen odhad toho, který nosál se ve skupině, v závislosti na svém hierarchickém statutu, ujme kterého hlavolamu. Pro tento odhad jsme za hodnoty pro K doplnily hodnotu 2, pro R hodnotu 3, pro PA hodnoty 1- pro jinou, 2- pro Stromovku a 3- pro Aničku a pro Dmání se hodnoty 1- 3. Takto sledovaný předpoklad byl pak porovnáván s pozorovanou realitou.

U jednotlivých situací bylo dokumentováno na videokameru a fotoaparát, poté bylo zpětně vyhodnocováno, zda se index rovnováhy pro pozorovanou skupinu potvrdil. Zvláště byla vyložena první situace, setkání s tímto typem enrichmentu v obou zoologických zahradách, protože podle teorie hierarchického rozdělení skupiny i podle teorie indexu rovnováhy se první setkání s novou neznámou vyvolává od opakovaného cvičení (extrémně vysoká hodnota PA, tedy očekávání vysoké nebezpečnosti nového prvku, které s rostoucí desenzitací na podnět klesá). Všechna získaná data byla statisticky zpracována.

4.5. Metodika statistických analýz

Signifikance všech použitých statistických analýz byla hodnocena na hladině významnosti $p=0,05$.

Výzkum dominance v sociální skupině

V průběhu pozorování nositelů červených byly sledovány a kvantifikovány čtyři proměnné a to šdominance, šmisky, šút k, šútok. Proměnná šdominance byla vytvořena jako určitá hypotéza pro ověření, zda lze předpokládanou dominanci mezi zvířaty ve sledované skupině určit podle zbývajících proměnných a to proměnné šmisky, která po etn kvantifikuje počet přístupů zvířat k jednotlivým miskám, dále pak proměnná šút k, která vypovídá o počtu útoků zvířete proti ostatním jedincem ve skupině a poslední proměnná šútok, u které byly zohledněny pouze útoky zvířete na jiné zvířete ze skupiny. Důvod volby sledování zmíněných proměnných vychází z teorie Veselovského (2005), rozvedené v teoretické části této práce. Pokud bych měla teoretické východisko pro úpěsně opravdu stručně shrnout, dalo by se říci, že sledované proměnné (šmisky, šút k, šútok) by měly odrážet dominanci zvířat ve skupině a to tím způsobem, že dominantní jedinec by měl přistupovat k první, nejvlukrativnější misce a v opačném případě by tak měl být submisivní jedinec. Zbývající proměnné jsou rovněž laicky odvoditelné, dominantní jedinec by měl vykazovat více šútoků a naopak submisivní jedinec by měl mít po etn více šútků. Pomocí programu SPSS pro vyhodnocování statistických dat bylo testováno, zda lze statisticky významně podložit vztah mezi zmíněnými proměnnými. Předpokladem byl vztah závislosti mezi proměnnou šdominance a zbylými třemi proměnnými šmisky, šútok, šút k. Cílem je ověřit hypotézu, založenou na teorii, kterou jsem shrnula v předcházejícím odstavci tedy, že sledované proměnné (šmisky, šút k, šútok) budou mít statisticky významný vliv na odhadovanou podobu dominance ve skupině zvířat.

Vztah mezi testovanými proměnnými jsem se nejdříve pokusila objasnit pomocí statistické metody kontingenčních tabulek, avšak ukázalo se, že při použití této analýzy porůjeme předpoklad dostatečného zastoupení kategorií, což vyplývá z povahy výzkumu. Tento fakt je třeba nemuset být pro analýzu fatální, nebo koeficient kontingence vyel signifikantní, což naznačuje, že se mezi kategoriemi vztah realizuje. Nicméně jsem pro jistotu je třeba provedla analýzu testu ANOVA, která se používá v případě

zmíněného problému s nedostatečným zastoupením kategorií a která testuje, zda existuje statisticky významný rozdíl mezi rozptyly sledovaných proměnných v závislosti na dominanci jednotlivých nosál .

Analýza vztahu faktoru IB a chování zvířat

Pozorování reálného chování zvířat během vložení enrichmentu do výběhu jsem srovnala s predikovaným chováním, které lze odhadnout pomocí výpočtu Indexu rovnováhy, což jsem analyzovala v předchozí kapitole výzkumné části práce. Z výsledků analýzy srovnání predikovaného a reálného, pozorovaného chování zvířat vyplynulo, že některé faktory, zahrnuté v indexu rovnováhy, mohou hrát významnou roli v tom, zda se zvířete chová v souladu s očekáváním anebo nikoli. Na základě zmíněného zjištění jsem se pokusila objasnit vliv významných faktorů indexu rovnováhy a to za pomoci statistické metody Kontingenčních tabulek v rámci statistického programu SPSS.

Závisle proměnnou tedy představovala binární proměnná šPlatnostIB (kódována čísly 1, 0, kdy 1 - Ano, zvířete se chovalo podle očekávání na základě predikce IB, 0 - Ne, zvířete se nechovalo v souladu s očekáváním predikovaným IB). Nezávisle proměnné pak tvořily dvě měřící se polohy indexu a to šPotenciál být napaden a šObtížnost cviků.

Cílem analýzy bylo zjistit, jestli existuje vztah mezi chováním zvířete, jeho potenciálu být napaden a obtížností cviku. Jinak jsem se pokusila odhalit, jakým způsobem potenciál být napaden a obtížnost cviku ovlivní skutečnost, jestli se zvířete bude chovat podle očekávání, odhadnutého na základě výpočtu IB anebo nikoli.

5. Výsledky

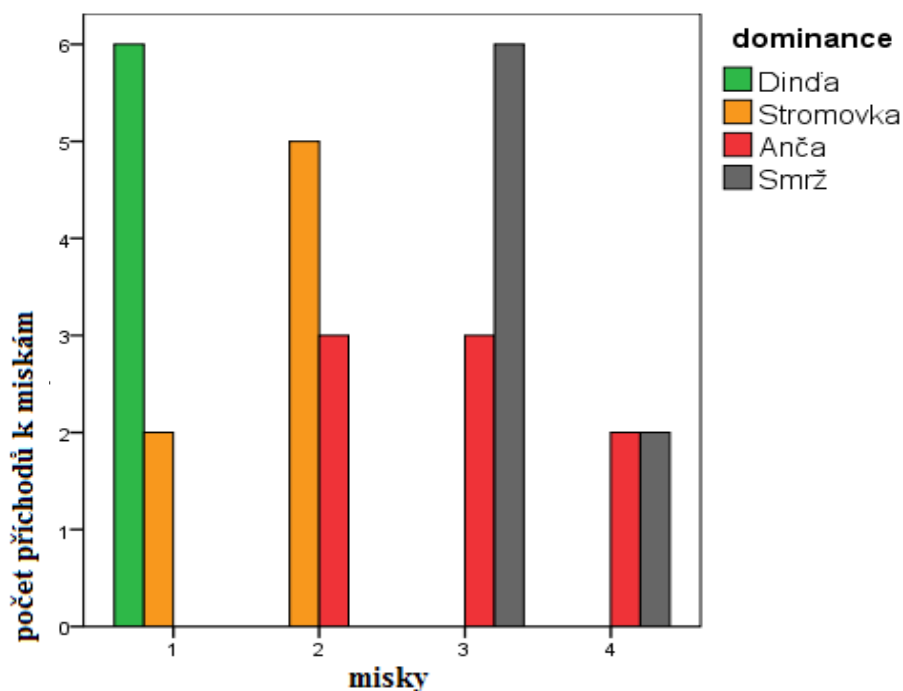
5.1. Výzkum dominance v sociální skupin

5.1.1. ZOO- Praha

Misky a Dominance:

Při analýze statistickou metodou kontingenčních tabulek byl porušen předpoklad dostatečného zastoupení jednotlivých kategorií. Chí-kvadrát test je však signifikantní, což značí, že mezi proměnnými se realizuje vztah (tabulka . 3 v příloze). Rovněž koeficient kontingence je signifikantní, tudíž ho lze považovat za spolehlivý (tabulka . 4 v příloze). Jeho hodnota vypovídá o síle vztahu, která v tomto případě značí významný vztah.

Vztah se realizoval převážně v kategoriích zvýrazněných v kontingenční tabulce (tabulka . 5 v příloze), což je dáno vysokou a kladnou hodnotou adjustovaných reziduí pro zvýrazněné kategorie. Analýzu vztahu lze shrnout tak, že čím více je zvíře dominantní, tím spíše jde k lukrativnější misce a naopak, submisivní jedinec spíše jde ke vzdálenější tedy méně lukrativní misce.



Graf . 1- P íchod nosál k miskám p i b flném krmení

Z grafu . 1 je patrné, že Din a chodil výhradn k první, nejlukrativn j-í misce, jelikož nastala varianta, kdy Din a, jako nejdominantn j-í jedinec k miskám v bec nep i-el, nahradil v n kolika p ípadech jeho místo Stromovka, který zaujímá druhé místo v uvaflované dominanci ve skupin . V p eváflné v t-in p ípad v-ak Stromovka p icházel ke druhé misce v po adí. An a, t etí v po adí dominance ve skupin , uplat ovala stejnou logiku jako Stromovka na Din ovi, tedy když Stromovka nep i-el, anebo m l možnost zvolit první misku, An a zaujala jeho místo. Jak jsem již zmínila vý-e, Smrfl, jako nejmén dominantní jedinec je ve specifickém vztahu ke zbytku skupiny, nicmén rovn fl podporuje logiku vztah dominance ve skupin .

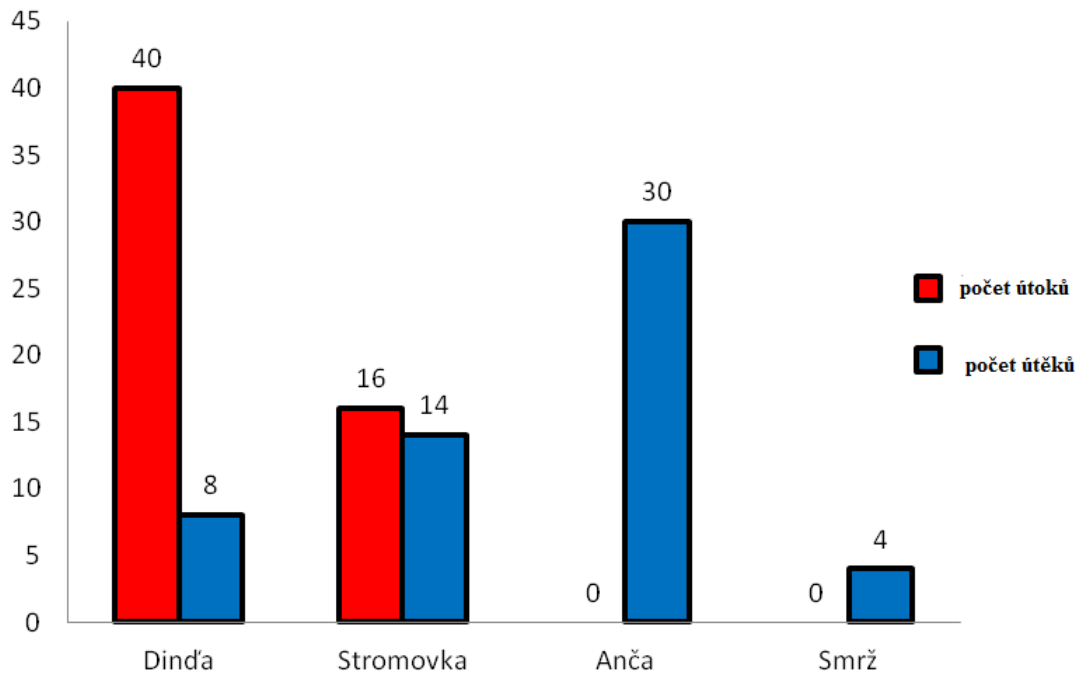
Út k, útok a dominance

P i analýze statistickou metodou kontingen ních tabulek je v obou p ípadech, jak pro vztah šút kō a šdominanceō, tak pro vztah šútokō a šdominanceō poru-en p edpoklad dostate ného zastoupení jednotlivých kategorií, nicmén chí-kvadrát test je signifikantní, což zna í, že mezi prom nnými se realizuje vztah (tabulka . 6 a tabulka . 7 v p íloze). Rovn fl kontingen ní koeficient je signifikantní, tudíž ho lze považovat za spolehlivý (tabulka . 8 a tabulka . 9 v p íloze). Jeho hodnota vypovídá o síle vztahu, která v obou p ípadech zna í významný vztah, av-ak u prom nné šút kō je síla vztahu s šdominancíō slab-í, je to z toho dvodu, že nejmén dominantní jedinec Smrfl nekoresponduje s trendem nár stu út k vzhledem k nífl-í dominanci, což je dáno tím, že Smrfl má ve skupin specifické postavení, nebo je matkou zbývajících nosál .

Vztah se realizoval p eváfln v kategoriích zvýrazn ných v kontingen ní tabulce (tabulka . 10 a tabulka . 11 v p íloze), což je dáno vysokou a kladnou hodnotou adjustovaných reziduí pro zvýrazn né kategorie.

Analýza vztahu pro šút kō a šdominanceō lze shrnout tak, že čím více je zví e dominantní, tím mén musí utíkat p ed útoky jiných zví at a naopak, submisivní jedinec

musí ast ji utíkat p ed leny skupiny, výjimkou je Smrfl, nejmén dominantní jedinec skupiny, který má specifické postavení ve skupin , což jsem zmínila jifl vý-e.



Graf . 2- Po et útok a út k ve vztahu k dominanci

Z grafu . 2 je patrné, že Dinda nejvíce úto il na ostatní jedince a zároveň nejmén ze souboj utíkal. Stromovka také úto il na ostatní jedince, ale četnost jeho útok byla skoro stejná jako út k , což zn j d lá druhého nejdominantního jedince. Ani ka nikdy na ostatní nosály neúto ila, pouze p i soubojích utíkala. Smrfl je ve specifickém vztahu ke zbytku skupiny, protože je matkou všech nosál , takže na nikoho neúto ila a v t-inou nebylo úto eno ani na ní.

Ověření vztah pomocí testu ANOVA

Test ANOVA vy-el pro všechny tři prom nné (šmiskyõ, šútokõ, šút kõ) signifikantní. Z uvedeného vyplývá, že rozptyly prom nných se statisticky významn li-í, tedy existuje nezanedbatelný rozdíl mezi projevy prom nných v závislosti na dominanci. Konkrétn tedy m feme tvrdit, že existuje pr kazný rozdíl mezi tím,

jak jednotliví nosálové postupují k miskám podle jejich dominance. Dominance je rovněž určující pro podobu šutků a šutků mezi nosály.

Tabulka 10 Výsledky statistického testu ANOVA pro vztah šmisky, šutků, šutků

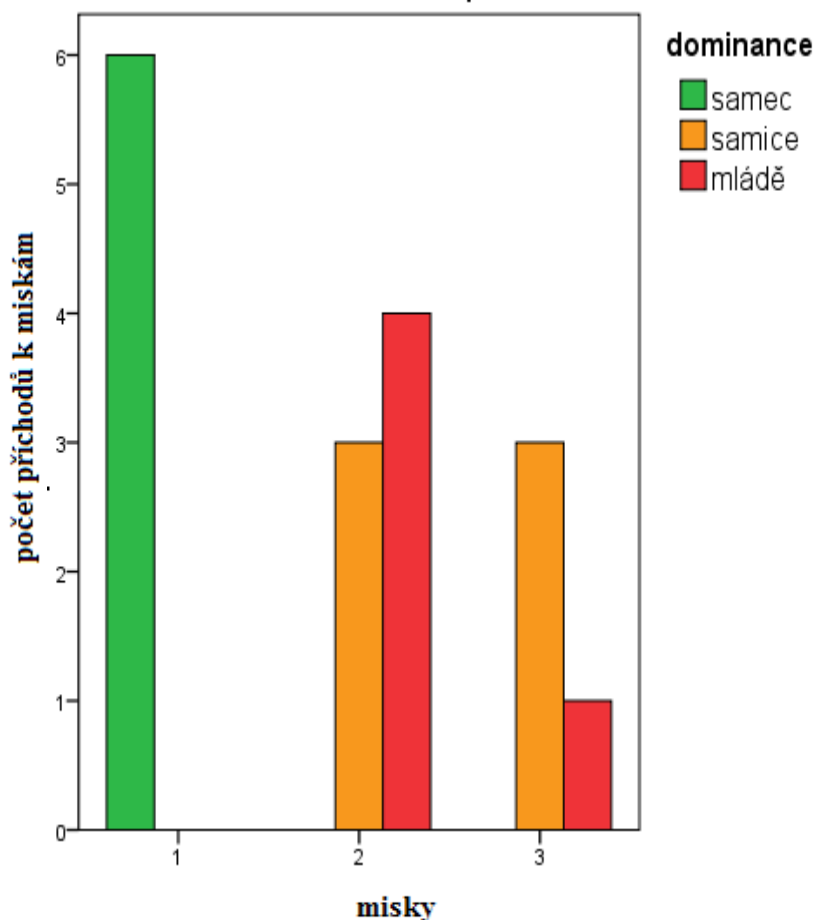
| ANOVA | | | | | | |
|--------|----------------|--------|-------------|--------|--------|--------|
| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | p | |
| šmisky | Between Groups | 22,403 | 3 | 7,468 | 23,924 | Ano |
| | Within Groups | 7,804 | 25 | 0,312 | | >0,001 |
| | Total | 30,207 | 28 | | | |
| šutok | Between Groups | 36,844 | 3 | 12,281 | 15,720 | Ano |
| | Within Groups | 21,875 | 28 | 0,781 | | >0,001 |
| | Total | 58,719 | 31 | | | |
| šutky | Between Groups | 12,250 | 3 | 4,083 | 3,909 | Ano |
| | Within Groups | 29,250 | 28 | 1,045 | | >0,01 |
| | Total | 41,500 | 31 | | | |

5.1.2. ZOO- Ohrada

Při analýze statistickou metodou kontingenčních tabulek byl porovnán předpoklad dostatečného zastoupení jednotlivých kategorií, nicméně chí-kvadrát test je signifikantní (tabulka 12 v příloze), což znamená, že mezi proměnnými se realizuje vztah, rovněž koeficient kontingence je signifikantní (tabulka 13 v příloze), tudíž ho lze považovat za spolehlivý, jeho hodnota vypovídá o síle vztahu, která v tomto případě znamená významný vztah.

Vztah se realizoval převážně v kategoriích zvýrazněných v kontingenční tabulce v příloze (tabulka 14 v příloze), což je dáno vysokou a kladnou hodnotou adjustovaných reziduí pro zvýrazněné kategorie.

Analýza vztahu lze shrnout tak, že čím více je zvíře dominantní, tím spíše jde k lukrativnější misce a naopak, submisivní jedinec spíše jde ke vzdálenější tedy méně lukrativní misce, tento vztah se však analýzou potvrdil zejména díky jednoznačnému postupu nejdominantnějšího jedince k nejlukrativnější misce. Jak je patrné z kategorií v kontingenční tabulce (tabulka 14 v příloze), kde se vztah nejvýrazněji realizoval, samice s mláďetem zmíněný trend úplně nepodporují, což je však dáno jejich specifickým vztahem, protože samice je matkou mláďete. Proto zejména s mláďetem o potravu nebojovala, spíše ho nechávala přijít k potravě jako prvního.



Graf 3.3. Příchod nosál k miskám při běžném krmení

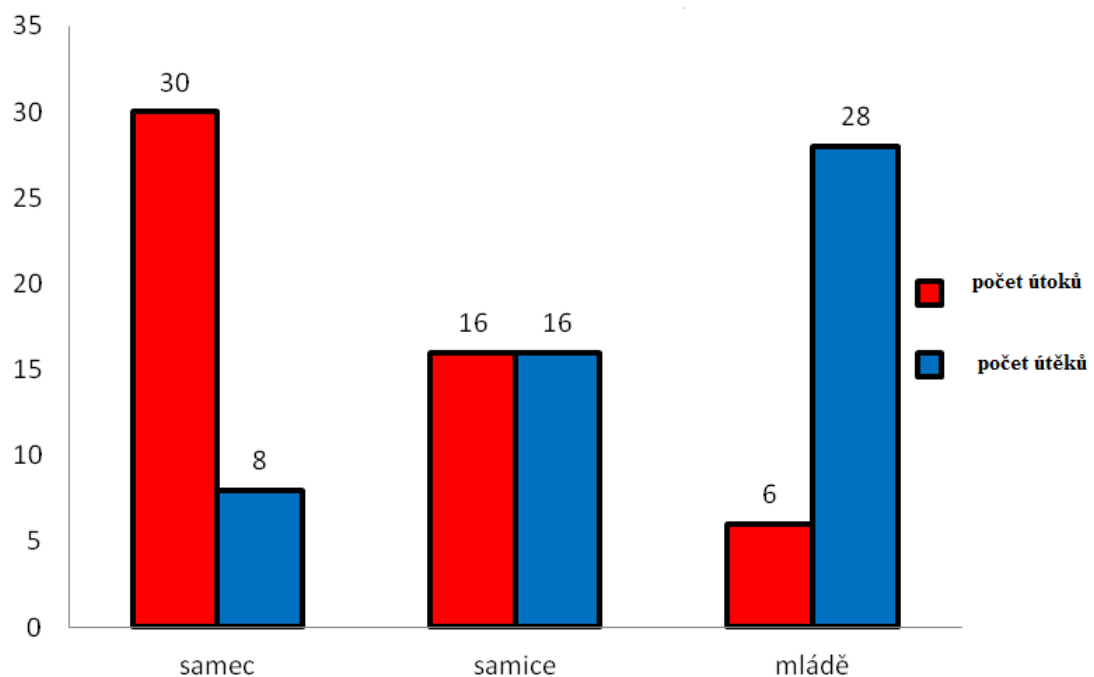
Z grafu . 3 je patrné, že samec chodil výhradně k první, nejlukrativnější misce. Samice na základě specifického vztahu s mladými chodila ke třetí misce a své mladé poučovala se nafrat jako první.

Útok, Útok a dominance

Při analýze statistickou metodou kontingenčních tabulek byl v obou případech, jak pro vztah šůtoků a šdominanceů, tak pro vztah šůtoků a šdominanceů porušen předpoklad dostatečného zastoupení jednotlivých kategorií, nicméně chí-kvadrát test je signifikantní (tabulka . 15 a tabulka . 16 v příloze), což znamená, že mezi proměnnými se realizuje vztah, rovněž koeficient kontingence je signifikantní, (tabulka . 17 a tabulka . 18 v příloze), tudíž ho lze považovat za spolehlivý, jeho hodnota vypovídá o síle vztahu, která v obou případech znamená významný vztah.

Vztah se realizoval především v kategoriích zvýrazněných v kontingenční tabulce v příloze (tabulka . 19 a tabulka . 20 v příloze), což je dáno vysokou a kladnou hodnotou adjustovaných reziduí pro zvýrazněné kategorie.

Analýza vztahu pro šůtoků a šdominanceů lze shrnout tak, že čím více je zvíře dominantní, tím více bude útočit na ostatní členy skupiny a naopak, submisivní jedinec spíše neútočí na jiné členy skupiny.



Graf . 4 ó Po et útok a útk ve vztahu k dominanci

Z grafu . 4 je patrné, že samec nejvíce útočil na ostatní jedince a nejméně i soubojích utíkal, to znamená, že je pro tuto skupinu zvířat nejdominantním jedincem. Samice měla stejný poměr útoků jako úteků a tudíž je druhým nejdominantním jedincem. Mláďata měla nejvíce počet úteků v soubojích a proto je pro tuto skupinu nejméně dominantní zvíře.

Ověření vztah pomocí testu ANOVA

Test ANOVA vyšel pro všechny tři proměnné (šmisky, šútok, šútko) signifikantní. Z uvedeného vyplývá, že rozptyly proměnných se statisticky významně liší, tedy existuje nezanedbatelný rozdíl mezi projevy proměnných v závislosti na dominanci. Konkrétně tedy můžeme tvrdit, že existuje určitý rozdíl mezi tím, jak jednotliví nosálové postupují k miskám podle jejich dominance. Dominance je rovněž určující pro podobu šútků a šútoků mezi nosály.

Tabulka 2.6 Výsledky statistického testu ANOVA pro vztah šmisky, šůtok, šůt k

ANOVA

| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | p |
|-------|----------------|----------------|----|-------------|--------|---------------|
| ůtok | Between Groups | 9,083 | 2 | 4,542 | 8,872 | Ano > 0,01 |
| | Within Groups | 10,750 | 21 | 0,512 | | |
| | Total | 19,833 | 23 | | | |
| ůt k | Between Groups | 6,333 | 2 | 3,167 | 3,800 | Ano >0,05 |
| | Within Groups | 17,500 | 21 | 0,833 | | |
| | Total | 23,833 | 23 | | | |
| misky | Between Groups | 6,971 | 2 | 3,485 | 32,529 | Ano >0,001 |
| | Within Groups | 1,500 | 14 | 0,107 | | |
| | Total | 8,471 | 16 | | | |

Na základ statistických analýz si dovoluji tvrdit, že doposud zjiřné výsledky podporují p vodní p edstavu o dominanci jednotlivých nosál , což je pro mé ú ely velice podstatné, nebo z dominance zví at budu dále vycházet i p i analýzách enrichment .

5.2. Vyhodnocení platnosti indexu rovnováhy v sociální skupin

Index rovnováhy jsem se snažila aplikovat na ob pozorované zoologické zahrady. V ZOO Praha prob hl výzkum v po řádku a jedinci afl na pár výjimek skoro ve v-ech hodnocených situacích spolupracovali. Hlavním kladem pro správné výsledky bylo v ZOO Praha vhodné krmení jedinc , kde jsou ty i jedinci celý flivot krmeni do ty misek, takže jejich hierarchické rozd lení podle dominance je v prostoru. Jedinci jsou zvyklí, že každý má svoji misku s potravou, a tak poté i p istupovali k e-ení enrichment . V ZOO Praha byla z výzkumu o enrichmentech vy azena nejstar-í samice

Smrfl, která je nejmén dominantní a hlavn matkou t í zbývajících nosál , takfle k ní mají ostatní specifický vztah. Samice ufl je star-í, a proto pro ní moflná bylo e-ení enrichment moc náro né, takfle je rad ji ne e-ila.

V ZOO Ohrada k uplatn ní indexu rovnováhy v bec nedo-lo. Bylo to z ejm zp sobeno tím, fle nosálové v ZOO Ohrada, byli celý sv j flivot krmeni do jedné misky, takfle si zdroj potravy rozd lovali asov , cofl znamená, fle nejprve se -el nafrat nejdominantn j-í jedinec a afl kdyfl ode-el, tak zbytek skupiny mohl p ijít ke zdroji. Tento problém jsem se snaflila vy e-it tak, fle m síc p ed mým výzkumem za ali být nosálové krmeni do t í misek, ale bohuffel to z ejm nebylo dost dlouhé asové období. Na základ tohoto nedostatku nosálové nedodrfovali rovnováhu skupiny p i e-ení enrichmentu, cofl vedlo k rozpadu skupiny a takovým výsledk m, fle nejdominantn j-í jedinec ufl p i první vy len né situaci -el e-it novou v c jako první a tím poru-il jeden z p edpoklad indexu rovnováhy. Dal-í situace na Hluboké byla taková, fle nejdominantn j-í jedinec e-il tém sto procent hlavolam jako první a mén dominantní samice a mlád , kte í p icházeli k hlavolam m afl po samci, ufl nem li co e-it. Snaflila jsem se skupinu zví at stabilizovat pomocí rozmis ování potravy po výb hu, nebo vlofením jiného enrichmentu pro zaujmutí nejdominantn j-ího jedince. Bohuffel ani jedna z t chto metod samce od e-ení hlavolam neodradila. Od ZOO Praha se ZOO Ohrada li-ila také v tom, fle nejdominantn j-í jedinec v ZOO Ohrada, se nau il v-ech deset úrovní mnohem rychleji, nefl jedinec v ZOO Praha. Toto bylo ale z ejm zp sobeno tím, fle jedinec V ZOO Ohrada m l mnohem lep-í prostor na u ení, nefl jedinci v ZOO Praha. Na základ svého postavení ve skupin e-il tém sto procent enrichment sám.

Pro lep-í orientaci výpo tu IB jsem si v-echny situace zakreslila do schémat, ze kterých byla situace z eteln vid t. Pro vysv tlení e-ení výsledk jsem vybrala dv situace, které m flete vid t na schématech nífle.

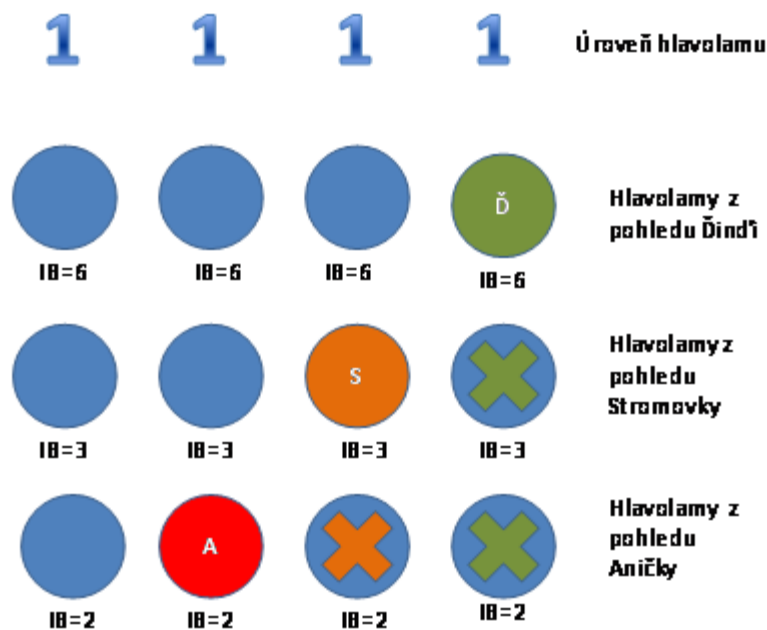


Schéma . 1- Stejná úroveň hlavolamů pro všechny nosáky

Toto schéma ukazuje nástup nosáků k hlavolamům při stejné obtížnosti. Každý hlavolam má jinou hodnotu IB pro každého nosáka (viz metodika). Teoreticky by měl jít nejdominantnější jedinec k hlavolamu s nejvyšším IB a další jedinci by měli postupovat k hlavolamům stejným způsobem. Tento model odpovídá teorii IB.

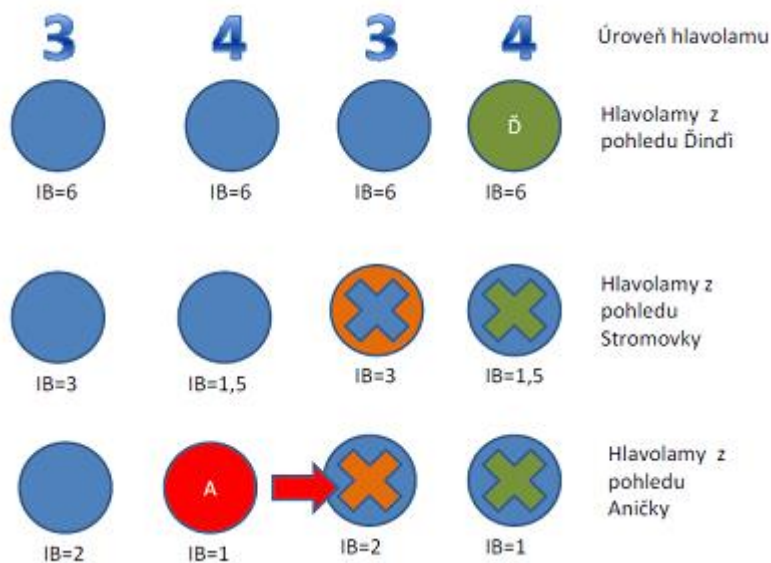


Schéma . 2 - Různá úroveň hlavolamů, jeden jedinec nepiše úkol

Toto schéma ukazuje nástup nosáček k hlavolamům při různé obtížnosti. Každý hlavolam má jinou hodnotu IB pro každého nosáka (viz metodika). Teoreticky by měl jít nejdominantnější jedinec k hlavolamu s nejvyšší IB a další jedinci by měli postupovat k hlavolamům stejným způsobem. V tomto případě druhý nejdominantnější jedinec nepřišel úkol vyřešit a tak nejméně dominantní samice zaujala jeho místo a byla pro ní hlavolam s nejvyšší hodnotou IB. Tento model také odpovídá teorii IB.

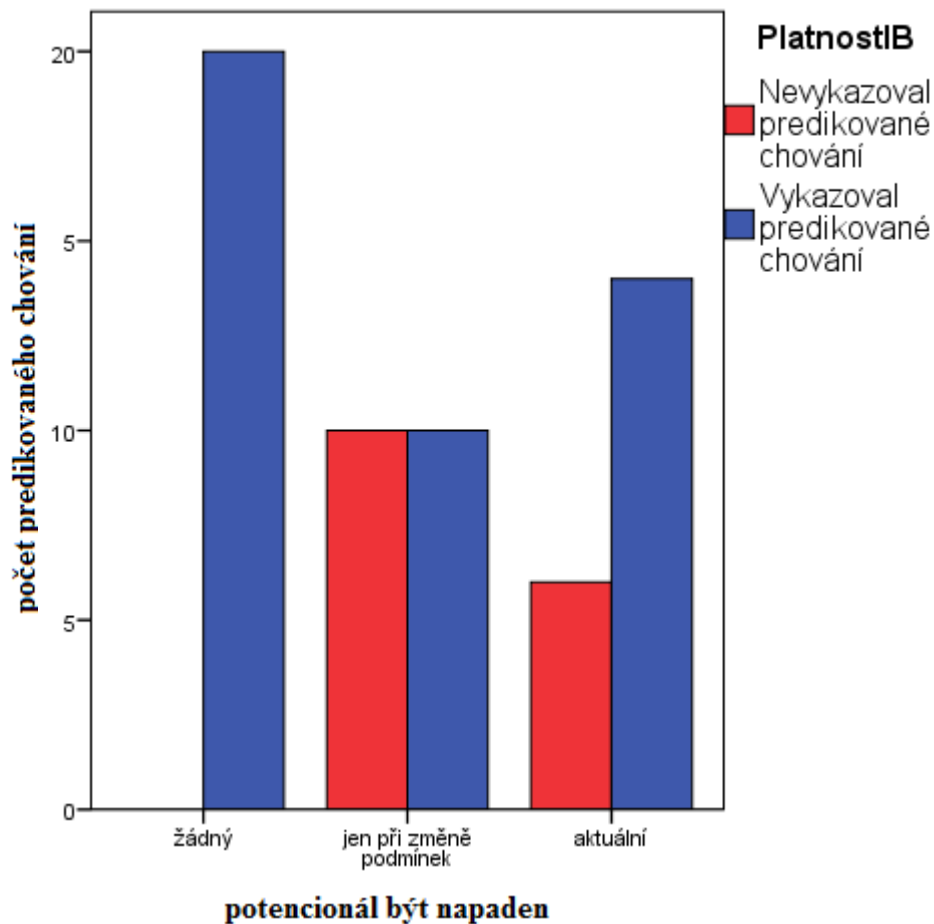
5.3. Analýza vztahu faktor IB a chování zvířat v ZOO Praha

5.3.1. Vztah IB a PA

Byla použita statistická metoda kontingenčních tabulek (tabulka . 21 v příloze) pro vztah IB a PA. Chí-kvadrát test vyšel signifikantní (tabulka . 22 v příloze), což značí, že mezi proměnnými se realizuje vztah, rovněž koeficient kontingence je signifikantní (tabulka . 23 v příloze), tudíž ho lze považovat za spolehlivý, jeho hodnota vypovídá o síle vztahu, která v tomto případě značí významný vztah.

Vztah se realizoval převážně v kategoriích zvýrazněných v kontingenční tabulce (tabulka . 21 v příloze), což je dáno vysokou a kladnou hodnotou adjustovaných reziduí pro zvýrazněné kategorie.

Analýza vztahu lze shrnout tak, že zvířata, která mají nízký potenciál být napadená se spíše chovají podle chtěného, predikovaného chování, než zvířata, která mají vysoký potenciál být napadená, což v našem případě znamenalo, že zvířata v béc nepřišla enrichment vyřešit.



Graf . 9- Platnost IB ve vztahu k potenciálu být napaden

Z grafu . 9 je patrné, že zvíře s hodnotou potenciálu být napaden rovno jedné se vždy chovalo podle očekávání a e-ilo enrichmenty v podobě predikovaném IB. Zvíře s potenciálem být napaden rovno dvěma vykazovalo očekávané chování na 50%. Zvíře s potenciálem být napaden rovnětém nepodporuje významně přímo úměrný vztah proměnných, proto se v těchto kategoriích vztah realizoval nejslaběji, nicméně na základě sofistikovaných vážených statistických výpočtů stále podporuje zmíněný trend vztahu.

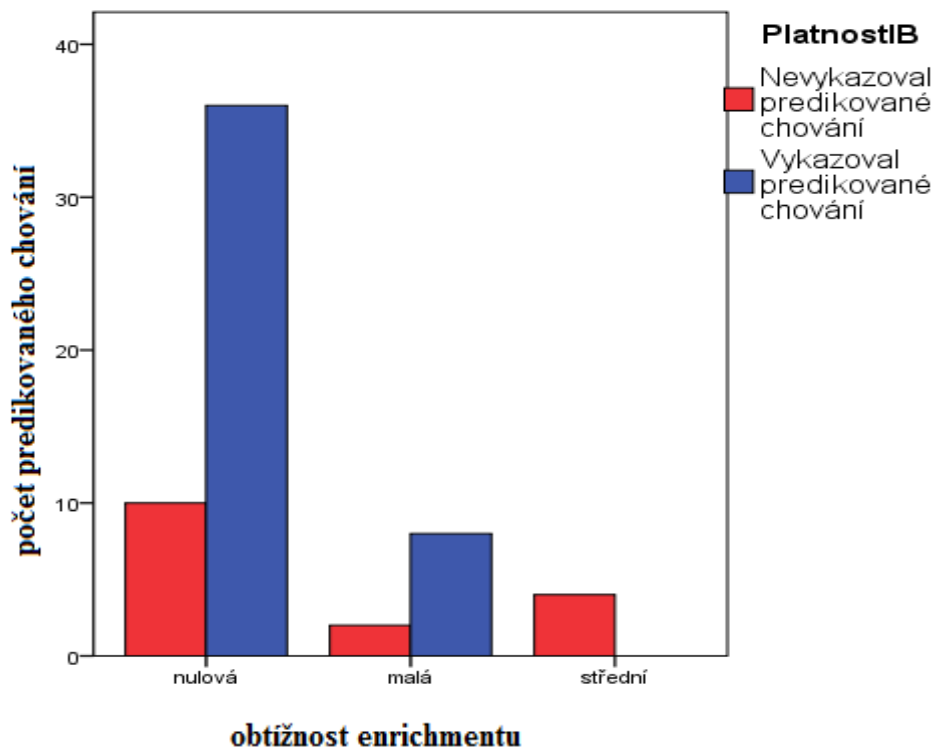
5.3.2. Vztah IB a D

Byla použita statistická metoda kontingenčních tabulek (tabulka . 24 v příloze) pro vztah IB a D. Chí-kvadrát test vyšel signifikantní (tabulka . 25 v příloze), což značí, že mezi proměnnými se realizuje vztah, rovněž koeficient kontingence

je signifikantní (tabulka . 26 v příloze), tudíž ho lze považovat za spolehlivý, jeho hodnota vypovídá o síle vztahu, která v tomto případě značí významný vztah.

Vztah se realizoval převážně v kategoriích zvýrazněných v kontingenční tabulce (tabulka . 24 v příloze), což je dáno vysokou a kladnou hodnotou adjustovaných reziduí pro zvýrazněné kategorie.

Analýza vztahu lze shrnout tak, že zvířata, která mají e-it enrichment s nízkou obtížností spíše vykazují chtěné, predikované chování, generované na základě IB, nežli zvířata, která mají e-it enrichment s vysokou obtížností.



Graf . 10- Platnost IB ve vztahu k obtížnosti enrichmentu

Z grafu . 10 je patrné, že zvířata s e-it enrichmentem s nízkou obtížností rovněž jedná se ve většině případů chovala podle očekávání predikovaného na základě IB. Zvířata s e-it enrichmentem s obtížností rovněž dvěma vykazovala převážně očekávané chování. Zvířata, která měla enrichmenty na úrovni obtížnosti rovněž třem, ve všech případech nevykazovala predikované chování, generované pomocí IB.

6. Diskuze

Z výsledků analýzy na dominanci jedince ve skupině vyplývá, že nosálové jsou společenská zvířata s poměrně silnou hierarchií skupiny. Toto tvrzení podporuje mnoho autorů, kteří tento aspekt již zkoumali (Kaufman, 1962; Gompper a kol., 1997; Anderson, 1999; Booth-Binczik a kol., 2004; Clum a kol., 2005). Společnost zvířat ale také může vést k potravní konkurenci zvířat, kterou jsme mohli zaznamenat především v ZOO Ohrada Hluboká, kde nejdominantnější jedinec měl poměrně velkou kontrolu nad potravou, oproti samici a mláďatům. Toto zjištění potvrzují i nkolik autorů (Janson, 1990 ab; Altman, 1998; Hirsch, 2007). Potravní situaci jsme se snažili vyřešit krmením zvířat do více misek, avšak doba nového způsobu krmení nebyla zřejmě dostatečně dlouhá pro to, aby zvířata zcela pochopila princip krmení do více misek a tak i rozdělení potravy prostorově a nečasově, jak tomu bylo v ZOO Praha.

Dalším sledovaným aspektem byl přístup nosálů k miskám podle dominance, kde bylo potvrzeno, že nejsilnější a tudíž nejdominantnější jedinec chodil k miskám s potravou jako první a ostatní přicházeli postupně podle zjištěné hierarchie skupiny. Tento fakt je shoduje s myšlenkami Veselovského (2005), který říká, že v sociální skupině zvířat je jedno vedoucí zvíře, které je nejdominantnější a tudíž i v dce smečky. V dce smečky však má i jiné povinnosti jako je střežení skupiny spolufijících zvířat a podobně. Toto chování nebylo u nejdominantnějšího jedince pozorováno, a proto se můžeme přiklánět k hypotéze Friedman (in verb), jejíž názor je ten, že u sociálně fijících zvířat musíme rozlišovat v dcořství zvířete a dominanci zvířete. Dominance v t-ínou znamená nejvíce kontrolu nad zdroji, jako je potrava a možnost páření, ale nejdominantnější jedinec v t-ínou skupinu zvířat nevede. V dcořství je definováno spíše mírou u ení a napodobování jednoho zvířete dalšími členy skupiny, což přitom není m p iná-í dlouhodobý profit (Friedman, in verb).

Hierarchie jedince ve skupině byla potvrzena i na základě dalšího výzkumu a to pozorování a vyhodnocování vzájemných šůtok ů a šůtk ů zvířat. Tento výsledek se shoduje s myšlenkami Veselovského (2005), který má na problematiku stejný názor a my jsme ho navíc statisticky potvrdili pomocí testu kontingenčních tabulek, kde jsme

poru-ili p edpoklad dostate ného zastoupení kategorií, a proto jsme pro kontrolu pouffili je-t test ANOVA.

Po ur ení vztah ve skupin byl nosál m p edlofen potravní enrichment typu puzzle krmítko. Tento typ enrichmentu se adí mezi technický enrichment (Williams a kol., 1996), kdy pomocí obohacení p i krmení stráví zví e del-í dobu krmením, nefl kdyfl má potravu jen polofenou v misce, takfle zví e musí vynaloffit na ur itý úkol n jakou energii. Tento fakt se shoduje s my-lenkami Forthman-Quicka (1984). Puzzle krmítko je pom rn asto pouffiváním enrichmentem u v-efravc (Roberts a kol., 1999). P i na-em výzkumu v ZOO Praha se e-ení potravního enrichmentu zú astnily t i ze ty nosál . Nespolupracovala nejstar-í samice, pro kterou bylo asi e-ení enrichment p íli- náro né. V ZOO Ohrada spolupracoval pouze nejdominantn j-í samec, který m l díky p edchozímu krmení do jedné misky nejv t-í kontrolu nad zdroji, a i kdyfl jsme se snaffili zví ata nau it m síc dop edu krmít do t í misek, tak p i e-ení puzzle krmítek si nosálové stále rozd lovali potravu asov a ne prostorov . Problémy s krmením skupiny do jedné misky zmi uje Roberts a kol. (1999), kdy uvádí e-ení takové, fle by se m la zví ata krmít do více misek dostate n vzdálených od sebe.

Poslední sou ástí mého výzkumu byla analýza vztahu faktoru indexu rovnováhy a chování zví at. Tato analýza byla vyhodnocována z p ístupu k e-ení potravních enrichment o r zných úrovních. Tento výzkum byl vyhodnocován pouze pro ZOO Praha. ZOO Ohrada byla z této analýzy bohuffel vy azena, protofle nosálové nespolupracovali na základ jejich dominance, ale zdroj potravy si p i e-ení enrichment rozd lovali asov a tím se naru-ila rovnováha ve skupin a enrichmenty poté e-il tém ve sto procentech p ípad nejdominantn j-í samec.

Z výsledk analýzy vztahu potenciál být napaden a obtíflnost cviku vzhledem k indexu rovnováhy podle mého názoru vyplývá, fle docílení cht ného chování na zví atech, predikovaného za pomoci výpo tu IB, lze docílit za p edpokladu kontroly testovaných prom nných a to v tom smyslu, fle v-echna zví ata budou mít co nejniř-í potenciál být napaden a zárove budou mít moffnost e-it úm rn náro ný enrichment. Je t eba dodat, fle výsledky v podstat podporují funk nost IB, nebo IB byl vytvo en na základ p edpoklad ideálních vztah a vliv ve skupin (Třásta, 2011). V reálných podmínkách

v-ak bývá tэм nemofné umístit enrichmenty tak, aby se minimalizoval potenciál být napaden (PA) a to pak ovlivuje výkon jednotlivých zvířat v závislosti na jejich dominanci ve skupině. I v našem případě bylo statisticky prokázáno, že takto vzniklé nerovné podmínky mají negativní vliv na vykazování chtěného chování, tedy rovnoměrné zapojení všech členů do enrichmentu.

Zvláštní situací je ta, kdy se skupina s novým enrichmentem setkává poprvé a tento nový přístup ve výběhu má tedy pro všechny vysokou hodnotu PA, tedy potenciálně je z jejich pohledu ohrožuje. S postupným seznamováním se s enrichmentem z bezpečné vzdálenosti však toto nebezpečí postupně klesá, PA se pro všechny členy skupiny souvisle snižuje a výsledkem je to, že jako první je prozkoumává a vyufflívá jedinec zvyklý pracovat na nejnižší hodnotě IB, zatímco ostatní, dominantnější, přicházejí až po delší době, tedy je to dalším snížením potenciální nebezpečnosti enrichmentu (PA) a tím i zvýšením aktuální hodnoty IB. Tento moment prvního seznámení s enrichmentem má možnost pro předurčení enrichmentu konkrétním jedincem lepší potenciál, než dle délky na základě obtížnosti (D). Pro jeho otestování by však bylo třeba rozšířit výzkum na další skupiny zvířat, nebo v každé skupině proběhně jen jednou. Podobný výzkum byl již v pražské ZOO prováděn a to u lemurů a papoučků hřivnatých, kdy bylo potvrzeno, že jako první se obvykle za noučastní tréningu jedinci níže postavení nebo dokonce tělesně handicapovaní. Avšak velmi rychle po tomto jejich šprobení nového zdroje se připojuje zbytek skupiny, který tohoto prvního zúčastněného jedince nejdříve vytlačí (Tůma, 2008).

Enrichment je nedílnou součástí moderních zoo, nicméně jeho potenciál pro welfare zvířat je stále nedostatečně vyufflit. V našem experimentu jsme se proto pokusili vyufflit enrichment nejen jako nástroj zábavy a aktivity zvířat, ale jako praktickou pomoc schopnou předurčit jednotlivým jedincem ve skupině jejich konkrétní potravu, v případě potřeby například s potěbnými léky. Možnost takového vyufflití enrichmentu a dopravení konkrétní potravu konkrétním členem skupiny by mohla mít v budoucnu velký význam, zvláště u bezkontaktních skupin divokých druhů.

7. Závěr

Cílem mé práce bylo vyhodnocení dominance ve skupinách těchto společenských zvířat, potvrzení nebo vyvrácení platnosti indexu rovnováhy. Dále pak stanovení podmínek, které mají největší vliv na platnost indexu rovnováhy a možnosti dopravit konkrétním jedincům ve skupině konkrétní potravu s pomocí využití enrichmentových prvků. Byly zjištěny tyto skutečnosti:

1. Ve skupinách pozorovaných nosálů byla zjištěna silná dominance, která má vliv na postavení jednotlivých zvířat ve skupině.
2. Platnost indexu rovnováhy se potvrdila v ZOO Praha.
3. V ZOO Ohrada se platnost indexu rovnováhy nepotvrdila, zejména kvůli důležitosti krmení nosálů do jedné misky, což způsobilo, že si zvířata rozdělávala potravu časově a ne prostorově.
4. Podmíněná obtížnost cvičení a šanci být napadeni mají vliv na index rovnováhy a to takový, že zvířata, která mají nižší potenciál být napadeni, se spíše bude chovat podle očekávaného chování, než zvířata s vysokým potenciálem být napadeni. Rovněž zvířata, která mají přístup k enrichmentu s nižší obtížností se spíše chová podle očekávání, než zvířata, která mají přístup k enrichmentu.

Pro možnosti dopravit konkrétní potravu konkrétním jedincům ve skupině, s pomocí využití enrichmentových prvků, by bylo vhodné provést experiment ve více zoologických zahradách.

8. Literatura

- Altmann, S. A. 1998. Foraging for Survival. Chicago: University of Chicago Press.
- And ra, M. 1999. Savci. Sv t zví at, sv. 2. Praha. Albatros, s. 24-25. ISBN 80-00-00677-4.
- Barley, A. a Coleman, R. 2010. Habitat structure directly affects aggression in convict cichlids *Archocentrus nigrofasciatus* Currently *Zoology*, 56, 52ô 56.
- Barnett, S. 1981. Modern ethology: the science of animal behavior. New York: Oxford University Press, 705 p. ISBN 01-950-2780-9.
- Baxter, E., a Plowman, A. B. 2001. The effect of increasing dietary fibre on feeding, rumination and oral stereotypies in captive giraffes (*Giraffa camelopardalis*). *Animal Welfare* 10, 281-290.
- Beisiegel, B. M. 2001. Notes on the coati, *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) in an Atlantic forest area. *Brazilian Journal of Biology* 61:689-692.
- Benson, K. E., a Basolo, A. L. 2006. Male ó male competition and the sword in male swordtails *Xiphophorus helleri*. *Animal Behaviour*, 71, 129ô 134.
- Bloomsmith, M. A.; Brent, L. Y., a Schapiro, S. J. 1991. Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for nonhuman primates. *Laboratory Animal Science*, 41: 372-377.
- Booth-Binczik, S. D.; Binczik, G. A., a Labinsky, R. F. 2004. Lek-like mating in whitenosed coatis (*Nasua narica*): socio-ecological correlates of intraspecific variability in mating systems. *Journal of Zoology*. 262, 179-185.
- Brigham, D. 1997. Time out for good behavior. *Wildlife Conservation* 100:5:64-65.
- Carlstead, K., J.; Brown, S.; Monfort, R; Killens, a Wildt, D. 1992. Urinary monitoring of adrenal responses to psychological stressors in domestic and nondomestic felids. *Zoo Biology*, 11:165-176.
- Clum N.; Silver S., a Thomas P. 2005. Proceedings of the Seventh International Conference On Environmental Enrichment.

- Clutton-Brock, J. 2005. Savci. Vyd. 1. Praha: Knifní klub, s. 244. P íroda v kostce. ISBN 80-242-1547-0
- Decker, D. M. 1991. Systematics of the coatis, Genus *Nasua* (Mammalia: Procyonidae). *Process Biological Social Washing* 104: 370-386.
- Doplen, I.; Giraldeau, L. A., a Lavore, M. 2001. Head position as an indicator of producer and scrounger tactics in a ground feeding birds *Animal Behaviour* 61:895 ó 903.
- Duncan, A. E., 1997. A veterinary assessment of the risks and benefits of environmental enrichment, Detroit Zoological Institute.
- Ebensperger, L. A. 2001. A review of the evolutionary causes of rodent group-living. *Acta Theriol.* 46, 144ó 155.
- Edgar, M. A. 1989. Predator vigilance and group size in mammals and birds: a critical review of the empirical evidence. *Biol. Rev.* 64:13 ó 33.
- Ellis, S., 2009. Enviromental enrichment practical strategies for improving feline welfare, *Journal of feline medicine and surgery*, 11:901ó912.
- Emlen, S. T. 1982. The evolution of helping. I. Anecological constraints model. *Am. Nat.* 119, 29ó 39.
- Forde, M. 1990. Vigilance and mixed-species association of some East-African forest monkeys. *Behav Ecol Sociobiol* 26:297 ó 300.
- Forthman-Quick, D. 1984. An integrative approach to environmental engineering in zoos. *Zoo Biology* 3:65-77.
- Gittleman, J. L. 1989. Carnivore group living: comparative trends. Pp 183-207. In: *CarnivoreBehavior, Ecology, and Evolution*. Ed. Gittleman JL. New York, Cornell University Press.
- Gompper, M. E.; Gittleman, J. L., a Wayne, R. K. 1997. Genetic relatedness, coalitions, and social behavior of white-nosed coatis (*Nasua narica*). *Animal Behaviour* 53:781-797.
- Griffin, D., R., a Arristau C. 1991. *Cognitive ethology: the minds of other animals : essays in honor of D. R. Griffin*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates, xx, 332 p. ISBN 08-058-0252-5.
- Gromov, V. S. 2007. Spatial ethological structure andevolution of sociality in rodents. *Papers Biology Science*, 412, 46ó 48.

- Hass, C. C. 2002. Home-range dynamics of white-nosedcoatis in Southeastern Arizona. *J. Mammal.* 83:934-946.
- Hirsch, B. T. 2007. Within-group spatial position in ring-tailed coatis (*Nasuanasua*): balancing predation, feeding success, and social competition. Diss. Stony Brook University.
- Hoogland, J. L. 1995. *The Black-tailed Prairie Dog: SocialLife of a Burrowing Mammal.* The University of ChicagoPress, Chicago, IL and London.
- Hrdy, S. B 1977. *The langur sof Abu.* Harvard University Press, Cambridge.
- Humphrey, N. K. 1976. The social function of intellect. In: *Growing Points in Ethology* (eds P. P. G. Bateson a R. A. Hinde), pp. 303ó17. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hutchins, M., Hancocks, D. a Crockett, C. M. 1984. Naturalistic solutions to the problemsof captive animals. *Zoologische Garten* 54, 28ó42.
- Illius, A. W., a Gordon, I. J. 1993. Diet selection in mammalian herbivores: constraints and tactics. (ed. R. N. Hughes), pp. 157ó81. Blackwell Science, Oxford.
- Immelmann K.; Prøve, E., a Sossinka, R. 1996. *Einføhrung in die Verhaltensforschung.* Blackwell, Berlin.
- Janson C. H. 1990a. Social correlates of individual spatial choice in foraging groups of brown capuchin monkeys, *Cebus apella*. *Animal Behaviour*, 40, 910-921
- Janson C. H. 1990b. Ecological consequences of individual spatial choice in foraging groups of brown capuchin monkeys, *Cebus apella*. *Animal Behaviour*, 40, 922-934.
- Kaufman, J. H. 1962. Ecology and the social behavior of the coati, *Nasua narica*, on Barro Colorado Island, Panama. *Univ. Calif. Publ. Zool.* 60: 95-222.
- Kitchener, A. 1991. *The Natural History of the Wild Cats.* Comstock, New York.
- Krause, J., a Ruxton G. D. 2002. *Living in groups.* Oxford University Press,
- Krebs, J., a N. Davies. 1987. *An introduction to behavioural ecology: the minds of other animals : essays in honor of Donald R. Griffin.* 2nd ed. Boston: Blackwell Scientific Publications, 389 p. *Zoophysiology and Ecology.* ISBN 06-320-1498-9.

- Kreger, M. D.; Hutchins, M., a Fascione, N. 1998. Context, ethics, and environmental enrichment in zoos and aquariums. In: *Second Nature* (eds D. J. Shepherdson, J. D. Mellen a M. Hutchins), pp. 59-82. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Kutsukake, N. 2009. Complexity, dynamics and diversity of sociality in group-living mammals. *Ecol. Res.* 24, 521-531.
- Laule G., a Reskond T. 1999. Meeting Behavioral Objectives while Maintaining Healthy Social Behavior and Dominance - A Delicate Balance. In: *Animal Training: Successful Animal Management through Positive Reinforcement*. Chicago: Shedd Aquarium, s. 220-224. ISBN 0-9611074-9-9.
- Lorenz, K. 1978. *Vergleichende Verhaltensforschung. Grundlagen der Ethologie*. Springer, Wien.
- Lowen, C., a Dunbar, R. I. M. 1994. Territory size and defendability in primates. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 35, 347-654.
- Mason G. J.; Clubb R; Latham N., a Vickery S. 2007. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour?. *Application Animal Behaviour.*;102:163-188
- Nijman, V., a Heuts, B. A. 2000. Effect of environmental enrichment upon resource holding power in fish in prior residence situations. *Behavioural Processes* 49, 77-83.
- O'Neill, P. L.; Novak, M. A. a Suomi, S. J. 1991. Normalizing laboratory-reared rhesus macaque (*Macaca mulatta*) behavior with exposure to complex outdoor enclosures. *Zoo Biology* 10, 237-45.
- Ogden, J. J.; Lindburg, D. G., a Maple, T. L. 1993. Preference for structural environmental features in captive lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Zoo Biology* 12, 381-95.
- Poole, T. B. 1997. Environmental enrichment for captive vertebrates. In *Captive Wild Animal Husbandry, Proceedings of Symposium 12 of the Association of British Wild Animal Keepers* 23-31. Chesington.
- Ramirez, K. 1999. *Animal training: successful animal management through positive reinforcement*. Chicago, IL: Shedd Aquarium, xiv, 578 p. ISBN 09-611-0749-9.
- Reinhardt, V. 1993. Enticing nonhuman primates to forage for their standard biscuit ration. *Zoo Biology* 12:307-312.

- Roberts, R. L.; Roytburd, L. A., a Newman, J. D. 1999. Puzzle feeders and gum feeders as environmental enrichment for common marmosets. *Contemporary Topics in Laboratory Animal Science* 38, 276-31.
- Rose L. M. 1998. Behavioral ecology of white-faced capuchins (*Cebus capucinus*) in Costa Rica. Ph.D. thesis, Washington University, St. Louis.
- Russell, J. K. 1983. Altruism in coati bands: nepotism or reciprocity? Pp. 263-290 in *The Social Behavior of Female Vertebrates* (S. K. Wasser, ed.). Academic Press, New York.
- Shepherdson, D. J. 1994. The role of environmental enrichment in the captive breeding and reintroduction of endangered species. In: *Creative Conservation: Interactive Management of Wild and Captive Animals* (eds G. Mace, P. Olney a A. T. C. Feistner), pp.167-177. Chapman a Hall, London.
- Struhsaker, T. T., a Leand, L. 1987. Colonobies: infanticide by adult males. In: Smuts, B. B., Cheney, D. L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W., Struhsaker, T.T.: *Primate Societies*. University of Chicago Press, Chicago.
- Msta, F. 2008. Projevy hierarchie ve skupin lemura kata v procesu tréninku. *Gazela, Zoo Praha*, 35: 135-156
- Msta, F. 2011. Balance Index for Group Behaviors – A Mathematical Way of Finding "Where is the Trouble". *Wellspring* 12 (3, 4): 24-31.
- Msta, F.; Drábová, J.; Holubová, K.; Kamasová, K., a Vodičková, K. 2013. New contexts for IB model- a mathematical way for group behaviors management. First international animal training conference, Twycross ZOO.
- Tinbergen, N. 1951. *Study of Instinct*. Oxford University Press, Oxford.
- Trovati, T. G.; Alves de Brito B., a Barbanti Duarte, J. M. 2010. Habitat use and home range of brown-nosed coati, *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) in the Brazilian Cerrado biome.
- Valenzuela, D., a D. W. Macdonald. 2002. Home-range use by white-nosed (*Nasua narica*): limited water and a test of the resource dispersion hypothesis. *J. Zool. (Lond.)* 258: 247-256.
- Van Iersel, J. J. A., a Bol, A. C. A. 1958. Preening of two tern species. A study on displacement activities. *Behaviour*, 13, 1688.
- Veasey, J. S.; Waran, N. K., a Young, R. J. 1996. On comparing the behaviour of zoo-housed animals with wild conspecifics as a welfare indicator, using the giraffe (*Giraffa camelopardalis*) as a model. *Animal Welfare* 5, 139-153.

- Veselovský, Z. 2005. Etologie: biologie chování zvířat. Vydání 1. Praha: Academia, 407 s., ISBN 80-200-1331-8.
- Walther, F. 1979. Das Verhalten der Hornträger (Bovidae). Handbuch der zoologie. Band 8, Lieferung 54, 10(30): 1-184.
- Williams, B. G.; Waran, N. K.; Carruthers, J., a Young, R. J. 1996. The effect of a movingbait on the behaviour of captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*). *Animal Welfare* 5, 271-281.
- Wilson, D. E.; Russell A.; Mittermeier a Paolo Cavalini. Handbook of the mammals of the world. Barcelona: IUCN, 2009. ISBN 978-849-6553-491.
- Wormell, D., a Brayshaw, M. 2000. The design and redevelopment of New World primate accommodation at Jersey Zoo: a naturalistic approach. *Dodo ó Journal of the Wildlife Preservation Trusts* 36, 9-19.
- Young, R. J. 2003. Environmental enrichment for captive animals. Oxford, UK: Blackwell Science, ISBN 978-047-0751-046.

9. P ílohy

Misky a Dominance Praha

Tabulka . 3

| Chi-Square Tests | | | |
|------------------------------|---------------------|----|-----------------------|
| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
| Pearson Chi-Square | 37,221 ^a | 9 | 0,000 |
| Likelihood Ratio | 43,432 | 9 | 0,000 |
| Linear-by-Linear Association | 20,002 | 1 | 0,000 |
| N of Valid Cases | 29 | | |

a. 16 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is , 83.

Tabulka . 4

| Symmetric Measures | | | |
|--------------------|-------------------------|-------|--------------|
| | | Value | Approx. Sig. |
| Nominal by Nominal | Contingency Coefficient | 0,750 | 0,000 |
| N of Valid Cases | | 29 | |

Tabulka . 5

| | | misky * dominance Crosstabulation | | | | |
|---------|-------------------|-----------------------------------|-----------|------|-------|--------|
| | | dominance | | | | |
| | | Din a | Stromovka | An a | Smrfl | Total |
| misky 1 | Count | 6 | 2 | 0 | 0 | 8 |
| | % within miský | 75,0% | 25,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | 4,5 | 0,1 | -2,1 | -2,1 | |

| | | | | | | |
|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 2 | Count | 0 | 5 | 3 | 0 | 8 |
| | % within risky | 0,0% | 62,5% | 37,5% | 0,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | -1,7 | 3,0 | 0,7 | -2,1 | |
| 3 | Count | 0 | 0 | 3 | 6 | 9 |
| | % within risky | 0,0% | 0,0% | 33,3% | 66,7% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | -1,8 | -2,0 | 0,5 | 3,2 | |
| 4 | Count | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 |
| | % within risky | 0,0% | 0,0% | 50,0% | 50,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | -1,1 | -1,2 | 1,1 | 1,1 | |
| Total | Count | 6 | 7 | 8 | 8 | 29 |
| | % within risky | 20,7% | 24,1% | 27,6% | 27,6% | 100,0% |

Út k, útok, dominance Praha

Tabulka . 6

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|---------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 59,733 ^a | 12 | 0,000 |
| Likelihood Ratio | 71,954 | 12 | 0,000 |
| Linear-by-Linear Association | 33,803 | 1 | 0,000 |
| N of Valid Cases | 64 | | |

a. 16 cells (80,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,50.

Tabulka . 7

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|---------------------------------|---------------------|----|--------------------------|
| Pearson Chi-Square | 29,667 ^a | 12 | 0,003 |
| Likelihood Ratio | 33,548 | 12 | 0,001 |
| Linear-by-Linear Association | 0,038 | 1 | 0,846 |
| N of Valid Cases | 64 | | |

a. 16 cells (80,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,50.

Tabulka . 8

Symmetric Measures

| | Value | Approx. Sig. |
|---|-------|-----------------|
| Nominal by Contingency Nominal Coefficient | 0,695 | 0,000 |
| N of Valid Cases | 64 | |

Tabulka . 9

Symmetric Measures

| | Value | Approx. Sig. |
|---|-------|-----------------|
| Nominal by Contingency Nominal Coefficient | 0,563 | 0,003 |
| N of Valid Cases | 64 | |

Tabulka . 10

Crosstab

| | | dominance | | | | Total |
|--------|-------------------|-----------|-----------|-------|-------|--------|
| | | Din a | Stromovka | An a | Smrfl | |
| Útok 0 | Count | 0 | 8 | 16 | 16 | 40 |
| | % within agrese | 0,0% | 20,0% | 40,0% | 40,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | -6,0 | -1,2 | 3,6 | 3,6 | |
| 1 | Count | 2 | 4 | 0 | 0 | 6 |
| | % within agrese | 33,3% | 66,7% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | 0,5 | 2,5 | -1,5 | -1,5 | |
| 2 | Count | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | % within agrese | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | 4,5 | -1,5 | -1,5 | -1,5 | |
| 3 | Count | 6 | 4 | 0 | 0 | 10 |
| | % within agrese | 60,0% | 40,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | 2,8 | 1,2 | -2,0 | -2,0 | |
| 5 | Count | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | % within agrese | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | 2,5 | -,8 | -,8 | -,8 | |
| Total | Count | 16 | 16 | 16 | 16 | 64 |
| | % within agrese | 25,0% | 25,0% | 25,0% | 25,0% | 100,0% |

Tabulka . 11

Crosstab

| | | dominance | | | | Total |
|--------|-------------------|-----------|-----------|--------|-------|--------|
| | | Din a | Stromovka | An a | Smrfl | |
| Út k 0 | Count | 10 | 8 | 2 | 12 | 32 |
| | % within obet | 31,2% | 25,0% | 6,2% | 37,5% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | 1,2 | 0,0 | -3,5 | 2,3 | |
| 1 | Count | 4 | 6 | 4 | 4 | 18 |
| | % within obet | 22,2% | 33,3% | 22,2% | 22,2% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | -0,3 | 1,0 | -0,3 | -0,3 | |
| 2 | Count | 2 | 0 | 6 | 0 | 8 |
| | % within obet | 25,0% | 0,0% | 75,0% | 0,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | 0,0 | -1,7 | 3,5 | -1,7 | |
| 3 | Count | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| | % within obet | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | -0,8 | -0,8 | 2,5 | -0,8 | |
| 4 | Count | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 |
| | % within obet | 0,0% | 50,0% | 50,0% | 0,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | -1,2 | 1,2 | 1,2 | -1,2 | |
| Total | Count | 16 | 16 | 16 | 16 | 64 |
| | % within obet | 25,0% | 25,0% | 25,0% | 25,0% | 100,0% |

Dominance a miský Hluboká

Tabulka . 12

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|---------------------------------|---------------------|----|--------------------------|
| Pearson Chi-Square | 37,279 ^a | 4 | 0,000 |
| Likelihood Ratio | 46,347 | 4 | 0,000 |
| Linear-by-Linear Association | 14,631 | 1 | 0,000 |
| N of Valid Cases | 34 | | |

- a. 9 cells (100,0%) have expected count less than 5.
The minimum expected count is 2,35.

Tabulka . 13

Symmetric Measures

| | Value | Approx. Sig. |
|---|-------|-----------------|
| Nominal by Contingency Nominal Coefficient | 0,723 | 0,000 |
| N of Valid Cases | 34 | |

Tabulka . 14

Crosstab

| | | dominance | | | Total |
|---------|-------------------|-----------|--------|-------|--------|
| | | samec | samice | mlád | |
| misky 1 | Count | 12 | 0 | 0 | 12 |
| | % within miský | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | 5,8 | -3,2 | -2,8 | |
| 2 | Count | 0 | 6 | 8 | 14 |
| | % within miský | 0,0% | 42,9% | 57,1% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | -3,6 | 0,8 | 3,0 | |
| 3 | Count | 0 | 6 | 2 | 8 |
| | % within miský | 0,0% | 75,0% | 25,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | -2,4 | 2,7 | -0,3 | |
| Total | Count | 12 | 12 | 10 | 34 |
| | % within miský | 35,3% | 35,3% | 29,4% | 100,0% |

Út k, Útok a dominance Hluboká

Tabulka . 15

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|---------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 24,857 ^a | 6 | 0,000 |
| Likelihood Ratio | 31,699 | 6 | 0,000 |
| Linear-by-Linear Association | 21,328 | 1 | 0,000 |
| N of Valid Cases | 48 | | |

a. 9 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,33.

Tabulka . 16

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|---------------------------------|---------------------|----|--------------------------|
| Pearson Chi-Square | 20,833 ^a | 6 | 0,002 |
| Likelihood Ratio | 21,832 | 6 | 0,001 |
| Linear-by-Linear Association | 12,325 | 1 | 0,000 |
| N of Valid Cases | 48 | | |

a. 6 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,00.

Tabulka . 17

Symmetric Measures

| | Value | Approx. Sig. |
|---|-------|-----------------|
| Nominal by Contingency Nominal Coefficient | 0,584 | 0,000 |
| N of Valid Cases | 48 | |

Tabulka . 18

Symmetric Measures

| | Value | Approx. Sig. |
|---|-------|-----------------|
| Nominal by Nominal Contingency Coefficient | 0,550 | 0,002 |
| N of Valid Cases | 48 | |

Tabulka . 19

Crosstab

| | | | dominance | | | Total |
|-------|---|-------------------|-----------|--------|-------|--------|
| | | | samec | samice | mlád | |
| útok | 0 | Count | 0 | 4 | 10 | 14 |
| | | % within útok | 0,0% | 28,6% | 71,4% | 100,0% |
| | | Adjusted Residual | -3,1 | -0,4 | 3,6 | |
| 1 | | Count | 6 | 8 | 6 | 20 |
| | | % within útok | 30,0% | 40,0% | 30,0% | 100,0% |
| | | Adjusted Residual | -0,4 | 0,8 | -0,4 | |
| 2 | | Count | 6 | 4 | 0 | 10 |
| | | % within útok | 60,0% | 40,0% | 0,0% | 100,0% |
| | | Adjusted Residual | 2,0 | 0,5 | -2,5 | |
| 3 | | Count | 4 | 0 | 0 | 4 |
| | | % within útok | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| | | Adjusted Residual | 3,0 | -1,5 | -1,5 | |
| Total | | Count | 16 | 16 | 16 | 48 |
| | | % within útok | 33,3% | 33,3% | 33,3% | 100,0% |

Tabulka . 20

út k * dominance Crosstabulation

| | | dominance | | | Total |
|--------|-------------------|-----------|--------|--------|--------|
| | | samec | samice | mlád | |
| út k 0 | Count | 10 | 4 | 2 | 16 |
| | % within út k | 62,5% | 25,0% | 12,5% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | 3,0 | -0,9 | -2,2 | |
| 1 | Count | 4 | 8 | 6 | 18 |
| | % within út k | 22,2% | 44,4% | 33,3% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | -1,3 | 1,3 | 0,0 | |
| 2 | Count | 2 | 4 | 2 | 8 |
| | % within út k | 25,0% | 50,0% | 25,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | -0,5 | 1,1 | -0,5 | |
| 3 | Count | 0 | 0 | 6 | 6 |
| | % within út k | 0,0% | 0,0% | 100,0% | 100,0% |
| | Adjusted Residual | -1,9 | -1,9 | 3,7 | |
| Total | Count | 16 | 16 | 16 | 48 |
| | % within út k | 33,3% | 33,3% | 33,3% | 100,0% |

Výsledky kontingenční tabulky pro vztah mezi šPA - potenciál být napaden a šPlatnost IB Praha

Tabulka . 21

Kontingenční tabulka

| | | | PlatnostIB | | Total |
|-------|-------------------|-------|------------|--------|-------|
| | | | 0 | 1 | |
| PA 1 | Count | 0 | 20 | 20 | |
| | % within PA | 0,0% | 100,0% | 100,0% | |
| | Adjusted Residual | -3,3 | 3,3 | | |
| 2 | Count | 10 | 10 | 20 | |
| | % within PA | 50,0% | 50,0% | 100,0% | |
| | Adjusted Residual | 2,9 | -2,9 | | |
| 3 | Count | 6 | 14 | 20 | |
| | % within PA | 30,0% | 70,0% | 100,0% | |
| | Adjusted Residual | 0,4 | -0,4 | | |
| Total | Count | 16 | 44 | 60 | |
| | % within PA | 26,7% | 73,3% | 100,0% | |

Tabulka . 22

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|---------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 12,955 ^a | 2 | 0,002 |
| Likelihood Ratio | 17,429 | 2 | 0,000 |
| Linear-by-Linear Association | 4,526 | 1 | 0,033 |
| N of Valid Cases | 60 | | |

Tabulka . 23

Symmetric Measures

| | Value | Approx. Sig. |
|---|-------|--------------|
| Nominal by Contingency Nominal Coefficient | 0,421 | 0,002 |
| N of Valid Cases | 60 | |

Výsledky kontingen ní tabulky pro vztah mezi šD - obtížnost cviku a šPlatnost IBõ
Praha

Tabulka . 24

Kontingen ní tabulka

| | | | PlatnostIB | | Total |
|-------|------------|-------------------|------------|--------|--------|
| | | | 0 | 1 | |
| D | 1 | Count | 10 | 36 | 46 |
| | | % within D | 21,7% | 78,3% | 100,0% |
| | | Adjusted Residual | -1,6 | 1,6 | |
| | 2 | Count | 2 | 8 | 10 |
| | | % within D | 20,0% | 80,0% | 100,0% |
| | | Adjusted Residual | -0,5 | 0,5 | |
| | 3 | Count | 4 | 0 | 4 |
| | | % within D | 100,0% | 0,0% | 100,0% |
| | | Adjusted Residual | 3,4 | -3,4 | |
| Total | Count | 16 | 44 | 60 | |
| | % within D | 26,7% | 73,3% | 100,0% | |

Tabulka . 25

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|---------------------------------|---------------------|----|--------------------------|
| Pearson Chi-Square | 11,798 ^a | 2 | 0,003 |
| Likelihood Ratio | 11,412 | 2 | 0,003 |
| Linear-by-Linear Association | 6,600 | 1 | 0,010 |
| N of Valid Cases | 60 | | |

Tabulka . 26

Symmetric Measures

| | Value | Approx. Sig. |
|---|--------------|-----------------|
| Nominal by Contingency Nominal Coefficient | 0,405 | 0,003 |
| N of Valid Cases | 60 | |