Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra obecné zootechniky a etologie

Přirozené dispozice modelového druhu (liška polární) pro trénink pomocí pozitivního posilování

Bakalářská práce

Autor práce: Klára Sekvardová

Obor studia: Speciální chovy

Vedoucí práce: doc. Ing. Helena Chaloupková, Ph.D.
Konzultant práce: RNDr. František Šusta, Ph.D.

© 2O18 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Přirozené dispozice modelového druhu (liška polární) pro trénink pomocí pozitivního posilování" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18. 4. 2018 _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala mé vedoucí práce doc. Ing. Heleně Chaloupkové, Ph.D. za odborné vedení práce a cenné rady a konzultantovi RNDr. Františkovi Šustovi, Ph.D. za cenné rady, věcné připomínky, trpělivost a ochotu při zpracování této bakalářské práce. Rovněž bych chtěla poděkovat svému příteli za podporu v průběhu celého mého studia.

Přirozené dispozice modelového druhu (liška polární) pro trénink pomocí pozitivního posilování

Souhrn

Práce se zabývá bližším popisem biologických a etologických dispozic lišky polární, pro trénink pozitivním posilováním. Pozitivní posilování je úspěšná metoda tréninku zvířat, která se využívá napříč všemi druhy. V zoologických zahradách se trénink zvířat využívá pro zlepšení podmínek chovu. Je prospěšný hned v několika ohledech: návyk na jednodušší veterinářské úkony bez použití anestezie, budování vztahu s ošetřovatelem a také slouží jako způsob enrichmentu pro zvíře, díky čemuž je možné předcházet stereotypnímu chování často se vyskytujícího právě u zvířat v zoologických zahradách. Modelový druh, liška polární, byl vybrán na základě potřeb pracoviště tréninku zvířat v Zoo Praha.

Pomocí literární rešerše bylo zjištěno několik poznatků, které mohou pomoci při tréninku lišky polární. Mezi ně patří například dichromatické vidění, které jim od sebe neumožňuje rozeznat zelenou, žlutou a oranžovou barvu. Vhodná barva pro označení pomůcek, které má liška vidět na větší vzdálenost je červená. Tuto barvu dokáže dobře od ostatních odlišit. Samci se ve volné přírodě projevují v oblasti svého teritoria agresivně vůči ostatním samcům. Z toho důvodu je vhodnější pro trénink využívat méně teritoriální samice. Je třeba počítat také s tím, že, na rozdíl od psa, liška není domestikované zvíře. V případě tréninku může projevovat menší ochotu spolupracovat, což může vést až k agresivitě vůči trenérovi.

Klíčová slova: Bridge, pozitivní posilování, operantní podmiňování, liška, trénink

Natural predisposition of polar fox for training by positive reinforcement

Summary

This thesis deals with more detailed description of biological and ethological dispositions of polar fox for training by positive reinforcement. Positive reinforcement is a successful method of animal training that is used across all species. Animal training is being used to improve breeding conditions in zoological gardens. This kind of training is expedient in several respects: getting used to simpler veterinary acts without anesthesia, building a relationship with the caregiver and it is also a kind of enrichment for the animal by which is possible to prevent stereotypical behavior often occurring with zoo animals. Polar fox have been selected as a model species based on needs of the Prague zoo animal training center. Several knowledges have been found in the literature which could be helpful for polar fox training. These knowledges includes, for example, a dichromatic vision which does not allow then to distinguish between green, yellow and orange colors. The red color is an appropriate color to indicate the aid which is supposed to be seen at a greater distance. In the wild, males manifest themselves aggressively in relation to the other males. Because females are less aggressive it is better to use them for training. It should also be borne in mind that, unlike a dog, the fox is not a domesticated animal. That is the reason why they may be less willing to cooperate with the coach and behave aggressively.

Keywords: Bridge, positive reinforcement, operant conditioning, fox, training

Obsah

1 Úvod 1

2 Cíl práce 2

3 Literární rešerše 3

3.1 Trénink 3

3.1.1 Definice tréninku 3

3.1.2 Důvody pro trénink zvířat 3

3.1.3 Principy tréninku 4

3.1.3.1 Způsoby učení u operantního podmiňování 6

3.2 Přirozené dispozice lišky polární pro trénink pozitivním posilováním 12

3.2.1 Obecná charakteristika lišky polární 12

3.2.2 Obecná charakteristika taxonomicky blízkých příbuzných 13

3.2.3 Faktory ovlivňující trénink lišky polární 16

3.2.3.1 Smysly 16

3.2.3.2 Přirozená potrava 18

3.2.3.3 Sociální život a kooperace v rámci smečky 20

3.2.3.4 Pohlavní chování 21

3.2.3.5 Stres 22

3.2.3.6 Tělesné schopnosti zvířete 26

3.2.3.7 Domestikace 26

4 Závěr 29

5 Seznam použité literatury 30

1 Úvod

Mezi nejčastější metody tréninku zvířat patří operantní podmiňování, pod které spadá pozitivní posilování. Pozitivní posilování je úspěšná metoda tréninku zvířat, která funguje napříč všemi druhy. Pro trénink lišek a sestavování optimálního režimu by se dalo logicky vycházet z podkladů pro psy. Nicméně pro konečný úspěch musí být respektovány biologické a etologické dispozice jednotlivých druhů. Základem úspěšného tréninku daného druhu musí být znalost složení přirozené potravy v závislosti na sezonnosti. Další důležitá hlediska jsou smyslové vnímáni a tělesné schopnosti zvířete. Trénink zvířat se nejčastěji využívá ve spojitosti se psem. Díky tréninku je soužití s nimi jednodušší a také jim může pomoci se lépe přizpůsobit současnému způsobu života jejich majitelů. Například pohyb po rušném městě, cesta hromadnou dopravou nebo procházka parkem plného cizích lidí. V případě zvířat v zoologických zahradách je trénink prospěšný hned v několika bodech: návyk na jednodušší veterinářské úkony bez použití anestezie, budování vztahu s ošetřovatelem a také slouží jako způsob enrichmentu pro zvíře, díky čemuž je možné předcházet stereotypnímu chování, často se vyskytujícího právě u zvířat v zoologických zahradách. Modelový druh, liška polární, byl vybrán na základě potřeb pracoviště tréninku zvířat v Zoo Praha a zjištěné údaje budou následně využity pro navržení ideálního tréninkového plánu lišky polární v jejich chovu.

Obrázek 1 Lišák Danny při tréninku pomocí pozitivního posilování v pracovišti tréninku zvířat v Zoo Praha (foto: František Šusta)

2 Cíl práce

Cílem práce je zjistit z vědecké literatury vlivy vnitřních a vnějších faktorů na úspěšnost tréninku zvířat pomocí pozitivního posilování se zaměřením na lišky polární jako modelového druhu. Se zaměřením na konkrétní faktory, které by mohly ovlivnit trénink, a to: smyslové vnímání, pohybové schopnosti, potrava (její složení, sezónnost), pohlavní chování v období říje, domestikace, dlouhodobý stres, sociální život a kooperace v rámci smečky.

3 Literární rešerše

3.1 Trénink

3.1.1 Definice tréninku

Ramirez (1999) definuje trénink jako učení. Učení je proces, který lze charakterizovat jako přizpůsobení chování ke zlepšení a zrychlení interakcí mezi živočichem a prostředím (Veselovský, 2005). Zvířata v zoologických zahradách se učí žít v novém životním prostředí a trénink je efektivní způsob jak jim v tomto procesu pomoci (Ramirez, 1999).

3.1.2 Důvody pro trénink zvířat

Správný trenér by měl vědět, proč zvíře trénuje. Důležité důvody jsou především ty, které vedou ve prospěch zvířete. Primární a sekundární důvody podle Ramireze (1999):

PRIMÁRNÍ DŮVODY:

Jsou pro zvíře důležité. Jedná se o obohacení chování zvířat a zajištění více naplněného života. Měla by to být nezbytná součást zvířete, ne jen luxus, který si může dovolit jen vybraný druh.

Fyzické cvičení:

Velikosti expozic se nikdy nemohou vyrovnat oceánu, savaně nebo deštnému lesu. Ve volné přírodě zvíře překonává obrovské vzdálenosti ať už při hledání potravy, lepšího klimatu nebo vyhnutí se dravcům. Takové problémy v prostředí zoologických zahrad řešit nemusí, proto bychom jim měli najít jiný způsob jak tento pohyb nahradit.

Mentální stimulace:

V přírodě čelí mnoha problémům, ať už se jedná o již zmíněné hledání potravy nebo vyhnutí se dravcům. Proto bychom jim měli poskytovat stimuly, které zaměstnají jejich mozek a přinesou do života další výzvy.

Zlepšení kooperace a snížení stresu:

V tomto důvodu jde především o zajištění nejlepší péče. Může se jednat o zdravotní péči, přesun, v krajních situacích o oddělení od skupiny. Zvíře je schopné se tak naučit jak darovat krev, vlézt na váhu, nastoupit do přepravní bedny. Soužití se stává pak jednodušší pro zvíře i trenéra (ošetřovatele).

SEKUNDÁRNÍ DŮVODY:

Zábava a vzdělání:

Zábavu veřejnost vnímá mnohdy jako jeden z hlavních důvodů. Někteří dokonce jediný důvod, aby mohla zvířata vystoupit před obecenstvem. Veřejné prezentace však patří do sekundárních důvodů, nejsou tedy pro zvíře důležité. Pomocí nich ale dochází ke vzdělávání veřejnosti, kdy se setkávají mnohdy s druhy, které by jinak spatřit nemohli a dozvídají se mnoho z jejich života.

Výzkum

Mnoho věcí, které víme o zvířatech, pochází z jejich pozorování a tréninku v zoologických zahradách a akváriích. To nám může napomoci při záchraně jejich druhů, ale i při tom jak o ně pečovat v lidské péči.

3.1.3 Principy tréninku

Na začátku bylo zmíněno, že je mnoho cest jak zvíře naučit určitému chování. Následující kapitola se zaměřuje na různé principy tréninku, které souvisí s tím, jakým způsobem se zvíře učí danému chování.

Učení můžeme rozdělit na dva odlišné principy. Jimi jsou: klasické a operantní podmiňování (O'Heare, 2010):

KLASICKÉ PODMIŇOVÁNÍ:

Klasické podmiňování je automaticky vyvoláno předchozím stimulem (O'Heare, 2010). Je pro něj charakteristické, že původně zcela neutrální podnět se ve spojení s odměnou stává spouštěčem určitého chování. Stává se z něj podnět podmíněný (Veselovský, 2005). Popisuje ho například známý Pavlovův experiment: Pokud je psovi pravidelně podávána potrava po zaznění určitého zvuku, začne příchod jídla předvídat. Dochází k vylučování slin, které se objevuje u psů při registraci potravy, již po zaznění zvuku aniž by potravu spatřil. Takovéto chování si nevybral, jedná se o reflexní odezvu (Ramirez, 1999). Podmíněný podnět lze vytvořit nejen odměnou, ale i trestem. Odměna je nejčastěji v podobě potravy, zatímco u trestu se v experimentech může využít malé elektrické rány. Bez následného posilování dochází k postupnému vyhasínání podmíněné reakce (Veselovský, 2005).

OPERANTNÍ PODMIŇOVÁNÍ:

Operantní, často zvané instrumentální podmiňování je učení pokusem a omylem (Veselovský, 2005). Jedná se o chování, které je určeno jeho důsledky. Tyto důsledky mohou být pro zvíře dobré, špatné, lhostejné. Podle toho ovlivňují frekvenci, s níž se bude chování v budoucnu opakovat (Laule et al., 2003). Pokud zvíře něco dělá, je to z důvodu, že se mu to v minulosti vyplatilo. Buď něco získalo, nebo se něčeho zbavilo (O'Heare, 2010). Ramirez (1999) jako příklad, ve kterém je chování pozměněno situacemi, které následují, popisuje psa skákajícího do studené vody. V případě že psa po prvním skočení do studené vody, začne tato činnost bavit, bude z toho mít radost, je pravděpodobnější, že se toto chování bude opakovat. V opačném případě, kdy se po skoku do vody lekne, bude mu tato situace nepříjemná, a pravděpodobnost opakování daného chování se bude snižovat. Následuje-li po daném chování uspokojující stav je větší pravděpodobnost, že chování bude opakováno. Naopak vytváří-li dané chování stav nepříjemný, pravděpodobnost opakování chování se snižuje (O'Heare, 2010).

O'Heare (2010) popisuje ve spojitosti s operantním podmiňováním tři pojmy: antecedentní podnět (antecedent stimulus), chování (behavior) a postcendentní podnět (postcended stimulus). Antecendentní podnět je to co přichází bezprostředně před chováním. V případě že podnět způsobí chování, popisujeme ho jako diskriminační podnět. Termín chování představuje jakoukoliv měřitelnou akci, kterou jednotlivec projevuje. Jednotlivé příklady chování se pak nazývají odpovědi (response). Posledním pojmem je postcendentní podnět, ten zahrnuje vše, co přichází ihned po chování. Jen některé z těchto podnětů jsou funkčně příbuzné s daným chováním – ovlivňují jeho pravděpodobnost při následných příležitostech. Stimul, kde je prokázán funkční vztah, se nazývá důsledek (consequence). Z těchto tří pojmů pak vyplývají tři fáze operantního chování: diskriminační podnět – odpověď – důsledek.

Nejznámějším zařízením pro výzkum operantního podmiňování se staly takzvané Skinnerovy boxy. Šlo o malou klec s kruhovými destičkami na bocích, do kterých pokusní holuby klovali a z nichž při každém klovnutí jako odměna vypadlo zrnko potravy. U potkanů a myší byla na boční straně umístěna páčka, kterou museli stlačit, aby získali odměnu (Veselovský, 2005).

Obrázek 2 Skinnerův box (Barnett, 2007).

3.1.3.1 Způsoby učení u operantního podmiňování

U operantního podmiňování může být chování buď posíleno, nebo potlačeno. V návaznosti na to existují 4 následky učení: Pozitivní posílení, negativní posílení, pozitivní trest a negativní trest (O'Heare, 2010).

POTLAČENÍ (POZITIVNÍ A NEGATIVNÍ TREST)

Trest je opakem posílení, slouží ke snížení frekvence daného chování (Harris, 2010). Jedná se o proces změny chování, kdy stimulace v okamžiku následujícího po daném chování vede k poklesu pravděpodobnosti chování v následujících příležitostech (O'Heare, 2010).

Aby byl trest účinný, musí k němu docházet vždy, když se chování projevuje. Trest musí být podán v přesném okamžiku nevhodného chování zvířete. V praktickém tréninku pracujeme s vžitým intervalem 3 vteřin, do jehož uplynutí chápeme trest či odměnu jako přímý následek předchozího chování. Když se trest neobjeví v přesnou chvíli, trestáme nesprávné chování (Harris, 2010). Přestože trest snižuje pravděpodobnost problémového chování, má také tendenci vytvářet problematické vedlejší účinky. Silná averzivní stimulace vyvolává problematické emocionální vzrušení. Následný účinek tohoto emočního vzrušení se obvykle označuje jako úzkost, panika, strach. Takové emocionální vzrušení vytváří únikové chování. To se následně často spojuje s osobou, která vytváří averzivní stimulaci, a tím poškozuje společný vztah. Může být také spojeno s prostředím, což může vést až k nevysvětlitelným „fobiím“. Útěkové chování nezahrnuje jen útěk od osoby nebo předmětu, ale také agresivní chování (O'Heare, 2010).

Trest není efektivní dlouhodobě (Pryor, 2011). Nevhodné chování, bylo-li pro zvíře úspěšné, je s dalším opakováním posilováno. Když použijeme trest k zamezení takového úspěšného chování, přidáváme tím pouze nepředvídatelnou událost k již existujícímu posílení (O'Heare, 2010). Zvíře jedná pod strachem. Pokud odstraníme faktor strachu a motivace k nežádoucímu chování je stále silná, pravděpodobně se toto chování znovu objeví (Harris, 2010). Navíc u zvířat vystavených averzivní stimulaci se může objevit takzvaná deprese a inhibice. Zejména v případě pokud je averzivní stimulace nevyhnutelná nebo nepředvídatelná. Mají tendenci vykonávat pouze „bezpečné“ chování a jinak se chovají s co nejmenší spontánností, postrádají nadšení a kreativitu. Pokud se zvíře nedokáže naučit účinné únikové chování, může dojít k naučené bezmoci (O'Heare, 2010). Naučená bezmoc se projevuje ztrátou chuti k jídlu s následnou ztrátou hmotnosti. Dále může docházet ke zvýšené sterotypii, tendenci ke kožním chorobám nebo sníženou plodností (Pryor, 2011).

Pozitivní trest

Proces změny chování, při kterém přidání stimulu nebo zvýšení projevu nebo intenzity stimulace během nebo bezprostředně po chování vede k poklesu pravděpodobnosti tohoto chování při následných příležitostech (O'Heare, 2010). Jako příklad pozitivního trestu může být cíleně udělený elektrický impulz v souvislosti s nevhodných chováním.

Negativní trest

Negativní trest je proces změny chování, kdy odstranění stimulu nebo snížení projevu nebo intenzity stimulu během nebo bezprostředně po chování vede ke snížení pravděpodobnosti tohoto chování při následujících příležitostech (O'Heare, 2010). Negativním trestem může například být odebrání potravy či hračky v souvislosti s nevhodným chováním.

POSÍLENÍ (POZITIVNÍ A NEGATIVNÍ POSÍLENÍ):

Negativní posílení:

Negativní posílení je proces změny chování, při němž odebrání stimulu nebo snížení projevu nebo intenzity stimulu během okamžitého sledování chování vede ke zvýšení pravděpodobnosti chování při následných příležitostech (O'Heare, 2010). Při tréninku je tedy využíván negativní posilovač, který přiměje zvíře změnit svoje chování tak, aby se mu vyhnulo (Pryor, 2011).

Tento typ učení můžeme pozorovat i ve volné přírodě například u australských pěvců zebřiček, které pohlavně dospívají již ve 40. - 45. dni života. Tehdy mladí samečkové začínají

tokat jak před samicemi, tak před samci. Protože je starší samci velmi agresivně ze svých teritorií vyhánějí, mladí samečkové si velmi brzy spojí pestrý svatební šat samců s negativními zkušenostmi. Po této zkušenosti tokají jen před méně pestrými samičkami (Veselovský, 2005).

V tréninku se dá negativní posílení použít při odstranění agresivního chování. Postup popisuje O'Heare (2010): Cílem je posílit méně problémové únikové chování. Subjekt je vystaven situaci, na kterou běžně reaguje agresivně. Pokud v této situaci zvíře nedosáhne agresivity a místo toho vykoná jiné přijatelné chování, může být toto chování negativně posíleno oddálením stresujícího podnětu. Pokud zvíře projeví agresi, trenér čeká, dokud zvíře nevykoná neagresivní chování, a negativně toto chování posiluje odstraněním podnětu. V takovém případě může dojít k zániku agresivní reakce a negativnímu posílení reakce klidné.

Postup negativního posílení může být účinný, ale je náchylný ke stejným problémovým vedlejším účinkům, které se vyskytují u postupů založených na trestech (O'Heare, 2010).

Pozitivní posílení:

Pozitivní posílení je proces změny chování, při němž přidání stimulu nebo zvýšení projevu nebo intenzity stimulace během nebo bezprostředně po chování vede ke zvýšení pravděpodobnosti tohoto chování při následujících příležitostech (O'Heare, 2010). Klasickým příkladem pozitivního posílení je, pokud zvíře za příchod k člověku získá pamlsek.

Posilovací prvek, posilovač (reinforcer), je cokoliv co se vyskytuje jako bezprostřední následek požadovaného chování a má tendenci zvýšit pravděpodobnost, že se ono chování vyskytne znovu (Pryor, 2011). Posilovač může být primární (primary reinforcer) a sekundární (secondary reinforcer) (Harris, 2010). Primární posilovač je něco co zvíře shledává posilovačem, obvykle uspokojuje základní biologickou potřebu (Ramirez, 1999). Jedná se o cokoliv, co trenér nemusí učit zvíře, aby přijalo jako odměnu. Každé zvíře si odměnu určuje samo. Prase může upřednostňovat jako odměnu poškrábání břicha zatímco kočce to může být nepříjemné (Harris, 2010). Častou odměnou je například potrava (Ramirez, 1999). Sekundární posilovač dosahuje hodnoty posilovače v průběhu učení (Harris, 2010). Jedná se o něco, co získalo posilovací hodnotu díky spojení s primárním posilovačem (Ramirez, 1999). Jedná se o signál, na začátku postrádající jakýkoliv význam – zvuk, světlo, pohyb – který je nejdříve učícímu se jedinci záměrně prezentován před nebo v průběhu podávání odměny (Pryor, 2011). Hodnota sekundárního posilovače může vyhasnout v případě, pokud nebude zachováno spojení s primárním posilovačem (Harris, 2010).

Bridge

Bridge je speciální verzí sekundárního posilovače, který je využíván v tréninku pozitivním posilováním pro předání informace o úspěšnosti chování (Ramirez, 1999). Je to způsob jak řekneme zvířeti, že udělalo něco správně (Šusta, 2014). Aby mohl tuto zprávu předat, musí ho zvíře snadno rozlišit a v životním prostředí trénovaného jedince nesmí splňovat žádný jiný účel. Bridge odvádí pozornost od potravy a zaměřuje ji na vlastní chování (Ramirez, 1999). Jinak řečeno je to „most“, protože spojuje akci, kterou chceme odměnit a odměnu. Formy bridge mohou být například fouknutí na píšťalku nebo slovo „dobře“, jiný zvuk, záblesk světla, konkrétní pohyb, cokoliv zvířetem rozlišitelného (Harris, 2010). Nejčastěji je však využíváno kliknutí vydávané klikrem, proto se typu tréninku pozitivním posilováním říká někdy klikr trénink (Pryor, 2011). Bridge by měl být přenositelný od trenéra k trenérovi – umožňuje trénink zvířete více trenéry. Vokální bridge „dobře“ - zvíře nemusí okamžitě rozpoznat, když bude řečen jiným člověkem (hlubším hlasem, s přízvukem) než primárním trenérem. Proto není tento způsob bridge ideální v případě trénování zvířete více trenéry (Ramirez, 1999). Bridge kromě úlohy oznámení zvířeti, že udělalo něco správně, nese také informaci o tom, že v požadovaném chování nemusí nadále pokračovat (Šusta, 2014).

Bridge se musí zvíře naučit. Učí se spárováním s primárním posilovačem (Harris, 2010). Význam bridge učíme už v raných fázích tréninku (Ramirez, 1999). Dříve než začneme subjekt trénovat, musí se naučit význam Bridge tím, že mu ho spojíme s jídlem, pohlazením, pochvalou a dalším typem primárního posilovače (Pryor, 2011). Například u delfínů píšťalku spojíme s něčím co má zvíře rádo, nejčastěji je to potrava. Pokaždé, když se ozve zvuk píšťalky, delfín dostane rybu. Ryba je primární posilovač. Zvíře zjistí, že pokaždé, když zaslechne zvuk píšťalky, přijde něco dobrého. Píšťalka od každého trenéra zní stejně a v případě tréninku delfínů se dobře nese pod vodou (Ramirez, 1999).

ZPŮSOBY VYTVOŘENÍ CHOVÁNÍ:

Zachycení (capturing):

Tímto způsobem je nejčastěji trénováno chování, které je pro zvíře přirozené. Učíme tak zvíře vykonávat již existující chování, pro zvíře přirozené, na povel. V případě psa může být takové typické chování štěknutí (Šusta, 20014). Jedním ze způsobů, jak zvíře naučit dané chování, je sednout si a sledovat ho. Pokud chceme například naučit delfína na povel skákat. Písknese a následně odmění, vždy když zvíře skočí. Ze začátku si to nemusí hned spojit, ale pokud skáče s určitou pravidelností, brzy to pochopí. Následně zvíře nabízí dané chování více a více (Ramirez, 1999).

Shaping (tvarování)

Vynikající způsob tréninku pro naučení nového, často i nepřirozeného chování (Šusta, 2014). Zahrnuje řadu postupných posílení spojených v sérii přibližujících se k cílovému chování (O'Heare,2010). Postupné přibližování po malých krocích k cílenému chování – aproximace chování (Ramirez, 1999). Je důležité, aby aproximace nebyli příliš malé nebo příliš velké. Aproximace musí být dostatečně malé, aby se udržela motivace zvířete a jeho úspěšnost, aniž by došlo k výrazné frustraci. Riskuje se, že subjekt ztratí zájem a věnuje se konkurenčním vjemům z prostředí. Při rychlém postupování kupředu může docházet k frustraci. 85 – 90 % pokusů by mělo být vždy posilující. Postupem až 95 – 100 %. Trénink by měl postupovat plynule (O'Heare, 2010). Proces shapingu musí začínat prvním krokem, který zvíře už ovládá, nikoliv tím, který se má teprve naučit (Šusta, 2014). Musí být rozplánovaný dopředu. Trenér musí vědět při náhlém pokroku žáka, jaké chování bude upevňovat dál (Pryor, 2011). Při tréninku je důležité také selektivní posílení (defferential reinforcement) – proces posílení pouze těch reakcí, které se pohybují ve směru požadovaného chování. Př. učení chůze po žebříku – je posílen krok po žebříku nahoru, ale ignorován krok na příčce žebříku. Dále stanovení kritérií – koncept rozpoznání špatného a dobrého chování. Neměl by se měnit. Zvíře, které rozumí očekávanému správné a špatné se učí rychleji a je méně frustrované (Ramirez, 1999). Při procesu tvarování by měl určité chování se zvířetem trénovat pouze jeden trenér do té doby, než si zvíře dané chování úplně osvojí (Pryor, 2011).

Targeting (cílení)

Při cílení se zvíře dotýká některou části jeho těla jiného objektu. Objekt, kterého se zvíře dotýká, se nazývá target (Ramirez, 1999). Targetem se může stát téměř cokoliv, co dokáže živočich vnímat a dotknou se ho určitou částí těla. Může jím být například lidská ruka, kobereček, destička, čára na zemi, tyč s bambulí nebo také zdroj pachu (Šusta, 2014). Tento způsob tréninku je využíván v zoologických zahradách například k přesunům zvířat z jedné klece do druhé, při podávání léků a veterinárních prohlídkách, oddělování zvířat od sebe atp. (Pryor, 2011). Při tomto způsobu učení postupuje zvíře krok za krokem, aby se dotkl targetu – jednotlivé kroky postupu se nazývají aproximace. Targeting lze provézt s libovolnou částí zvířecího těla (Ramirez, 1999).

POZITIVNÍ POSILOVÁNÍ V PRAXI

Princip tréninku pozitivním posilováním přináší dobré výsledky, i co se týče výzkumu, kde je žádoucí provádět lékařské postupy s minimem stresu (Laule et al, 2003), nebo v programech zachraňujících zvířata z nevhodných podmínek (Innes and McBride, 2008). Při experimentálních odběrech krve u primátů bylo zjištěno, že v případě, kdy je zvíře trénováno pomocí pozitivního posilování, je schopno překládat končetinu k odběru dobrovolně. Tím dochází ke snížení strachu a úzkosti. Bolestivé situace, na které je zvíře předem tímto způsobem připraveno, se tak stávají méně děsivé a stresující (Laule et al, 2003). K podobným závěrům se došlo i u tréninku koní odebraných z nevhodných podmínek, kteří projevovali větší motivaci k účasti na rehabilitačních aktivitách prostřednictvím tréninku pozitivním posilováním oproti použití negativního posilování. U zvířete byl také posílen aktivnější kontakt s člověkem. Vzhledem k tomu že zvířata pocházela z prostředí, kde byla týrána lidmi, je pozitivní posílení přínosem jako rehabilitační strategie (Innes and Mc Bride, 2008).

3.2 Přirozené dispozice lišky polární pro trénink pozitivním posilováním

3.2.1 Obecná charakteristika lišky polární

Taxonomické zařazení druhu: liška polární Alopex lagopus (Linnaeus,1758) podle Kořínka (2017):

říše: Animalia (živočichové)

kmen: Chordata (strunatci)

třída: Mammalia (savci)

řád: Carnivora (šelmy)

čeleď: Canidae (psovití)

rod: *Alopex* (liška)

Liška polární žije v Arktických oblastech a tundrách Severní Ameriky a Euroasie. V Evropě se vyskytovali v období Pleistocénu téměř všude. V současnosti však obývají jen malé oblasti v regionech Fenoskandinávie. Obývají kamenitou tundru bez stromů, arktické ostrovy a ledovcové plochy (Puschmann a kol, 2013). Charakteristické jsou pro ně krátké končetiny, čenich a krátké a zaoblené uši. Její ocas odpovídá třetině délky těla. Jižní formy se od severních liší velikostí, kdy na severu jsou lišky menší (Audet et al, 2002). Nejvyšší dosažený věk v lidské péči je 15 let (Puschmann a kol, 2013).

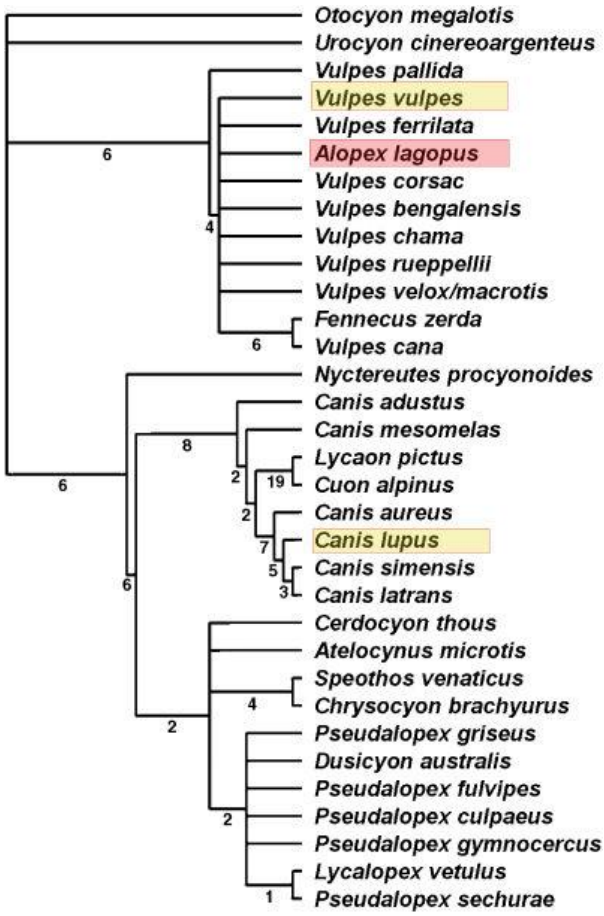
Polární liška je oportunní masožravec (Elmhagen et al, 2000). Kromě mršin a odpadků (u lišek žijících v blízkosti lidských obydlí) se živí různými živočichy. Hlavní složkou potravy jsou drobní savci, loví především lumíky. Kromě živočišné potravy se živí i rostlinnou potravou především bobulemi (Puschmann a kol, 2013).

Je to nejmenší homoiotermní masožravec, který zůstává aktivní během arktické zimy (Audet et al, 2002). Má četné fyziologické i morfologické adaptace na nízké teploty a nedostatek potravy v zimním období. Mezi ně patří, výborné izolační vlastnosti srsti, kdy hraniční teplota (kdy zvíře nevykazuje žádné známky teplotního stresu) může být až -40 °C (Prestrud, 1991). V zimě mají srst dvakrát tak dlouhou než v létě a 70 % tvoří podsada (Audet et al, 2002). Ke snížení tepelných ztrát přispívá také zaoblené tělo, krátký čenich, uši a nohy (Prestrud, 1991). Celkovou termoregulaci dále zvyšují podkožní tukové zásoby a vazokonstrikce arteriol. Zmrznutí tlapek je zamezeno zvýšeným průtokem krve do kapilár v kůži na tlapkách (Audet et al, 2002). V zimním období dochází také ke snížení bazálního metabolismu a úspoře energie přes sníženou aktivitu (Prestrud, 1991).

Obrázek 3 Polární liška na počátku podzimu s rostoucí zimní srstí (Vernay, 2017).

3.2.2 Obecná charakteristika taxonomicky blízkých příbuzných

V práci je vycházeno z toho, že blízkým příbuzným lišky polární je liška obecná *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758). Dále je zohledňován jako příbuzný pes domácí *Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758 pro srovnání využití tréninkových metod.



Obrázek 4 Fylogenetický strom psovitých šelem (Zrzavý a Říčánková, 2004).

LIŠKA OBECNÁ

Liška obecná je jedna z nejběžnějších evropských šelem. Přirozeně se vyskytuje v Eurasii, Severní Americe a severní Africe (Anděra a Gaisler, 2012). V 19. století byla introdukována do Austrálie (Wilson and Mittermeier, 2009), kde je vedena jako nebezpečný invazní druh. Přednostně obývá lesní komplexy a zalesněné plochy v otevřené krajině (Anděra a Gaisler, 2012). Bylo popsáno 44 poddruhů. Nejrozšířenější z nich jsou liška obecná evropská *Vulpes vulpes crucigera* (Bechstein, 1789) a liška obecná plavá *Vulpes vulpes fulva* Desmarest, 1820. (Sillero-Zubiri et al, 2004). Stříbrná liška, kterou lidé často zaměňují s liškou polární, je barevná forma lišky obecné. V současnosti je pokládána z taxonomického hlediska za zvláštní geografickou subspecii *Vulpes vulpes alascensis* Merriam, 1900, volně žijící pouze na Aljašce a severozápadě Kanady (Stuchlý, 2015).

Liška je velmi přizpůsobivá a mění způsob života (aktivitu, potravu) podle podmínek prostředí. Nejaktivnější je za soumraku a v noci. Kromě doby páření a péče o mláďata žije samotářsky. V místech vysoké populační hustoty mohou žít lišky i ve skupinách, v nichž se rozmnožují pouze vůdčí samice. Říje probíhá od ledna do března a po 52 – 53 dnech březosti rodí samice 4 – 5 mláďat. Ta se osamostatňují po 3 měsících a pohlavně dospívají ve stáří 10 měsíců (Anděra a Gaisler, 2012). Objevují se velké zeměpisné rozdíly ve velikosti těla lišek (Sillero-Zubiri et al, 2004). Výrazně velikostně menší jsou na Blízkém východě a Severní Americe oproti například Evropě (Wilson and Mittermeier, 2009). Délka hlavy a těla dospělých jedinců se může pohybovat mezi 455 – 900 mm, délka ocasu 300 – 555 mm a tělesná hmotnost 3 – 14 kg, přičemž samci jsou zpravidla větší než samice (Sillero-Zubiri et al, 2004).

Potrava se výrazně mění jak sezonně, tak podle dostupnosti. Hlavní složkou jsou drobní hlodavci a jiní menší obratlovci, dále sbírá hmyz nebo měkkýše. Živí se i lesními plody a jinou rostlinou potravou. V zimě či v období péče o mláďata loví často i zajíce, srnčata, bažanty, kachny a domácí drůbež (Anděra a Gaisler, 2012).

Ve volné přírodě lišky obecné často soupeří s liškami polárními v případě překrývání území jejich výskytu. Lišky obecné jsou větší a často zabíjí mladé i dospělé lišky polární. Ty mají však výhodu v lepší adaptabilitě na chladné počasí. Ačkoliv jsou oba druhy dobře přizpůsobené chladným podmínkám, je kritická teplota, kdy zvíře nevykazuje známky teplotního stresu, pro lišky obecné jen – 13 ° C. U lišek polárních může být kritická teplota až – 40 ° C (Sillero-Zubiri et al, 2004).

Obrázek 5 Liška stříbrná - geografická suspecie lišky obecné (Kazlowski, 2018).

PES DOMÁCÍ

Při tréninku lišek by se logicky dalo vycházet z podkladů pro trénink psa, jako nejčastěji trénovaného zvířete, který patří stejně jako liška do psovitých šelem. Pes je domestikovaná forma vlka. Předkem psa je vlk obecný *Canis lupus*, vyskytující se v mnoha poddruzích (Vilà et al., 1997). Ohledně počátku domestikace psa existují rozdílné názory. Podle nálezů kosterních pozůstatků určují staří psa na 10 000 – 12 000 let, naopak genetické výsledky dokazují jeho domestikace nejméně před 100 000 lety (Císařovský, 2008). Vlivem domestikace a výběrového chovu psů vzniklo přibližně 400 odlišných plemen, s odlišnými biologickými vlastnostmi (Boyko, 2011).

Obrázek 6 Příklad fenotypové rozmanitosti u 9 plemen psa domácího (Boyko, 2011)

3.2.3 Faktory ovlivňující trénink lišky polární

Pro úspěšný trénink zvířat v zoologickém prostředí musí být trénované zvíře zdravé a spokojené. Vedle principů chování musí trenér porozumět i přirozené historii a biologii zvířat. Musí znát veterinární péči, dietní potřeby, způsob života ve volné přírodě (Ramirez, 1999). Další kapitoly se proto zabývají biologií a etologií lišky polární v závislosti na trénink pozitivním posilováním.

3.2.3.1 Smysly

ZRAK

Barevné vidění

Pro barevné vidění je nutné mít alespoň dva různé typy čípků, které se liší svými fotopigmenty, jejichž molekuly jsou citlivé na určité barvy. Vnímání barev třemi typy čípků se nazývá trichromatické a člověk díky kombinaci tří typů fotopigmentů je schopen registrovat až dva miliony různých barevných odstínů (Veselovský, 2005). Tyto fotopigmenty se často nazývají červený, zelený a modrý podle zdánlivého odstínu vlnové délky světla, na které jsou citlivé (Pongrácz et al, 2017). Podobně jako člověk mají trichromatické vidění lidoopi a opice Starého světa. Na rozdíl od většiny savců, kteří mají dichromatické vidění (Veselovský, 2005). Dva fotopigmenty, založené na jejich citlivosti k odstínu vlnové délky, jsou podobné lidským zeleným a modrým fotopigmentům (Pongrácz et al, 2017). U dichromatického vidění je počet dostupných barev snížen v porovnání s trichromatickým (Jacobs, 1993). Savci, kteří mají jeden typ čípků, například noční zvířata, vidí černobíle, například jihoamerická opice mirikina rodu Aotus (Veselovský, 2005).

Výzkum barevného vidění u psa domácího ukázal, že sítnice psa obsahuje dvě třídy čípků. Mají dichromatické barevné vidění. Předpokládá se, že pes vidí svět v odstínech žluté, modré a šedé. Barvy zelené, žluté a oranžové vidí v odstínech žluté. Červenou barvu vidí jako tmavě šedou či černou a fialovou vidí stejně jako modrou, modře. (Neitz et at,1989). Podle měření provedeného u psů a lišky polární se ukázalo, že výsledky barevného vidění jsou shodná. Předpokládá se tedy, že lišky mají dichromatické barevné vidění s charakteristikami velmi podobnými jako u psa (Jacobs, 1993).

Prostorové vidění

Zorné pole je pro zvíře oblast v prostoru, kterou při pohledu kompletně vidí. Čím jsou oči umístěny více po straně hlavy, tím je zorné pole větší. Jestliže se zorné pole obou očí překrývají,

překrývající plocha prostoru je viděna binokulárně – prostorově (Reece, 1998). U šelem a dravců jsou oči umístěny dopředu, což umožňuje dokonalejší prostorové vidění. Při lovu nebo při sledování nepřítele prostorové vidění výrazně zlepšuje odhad vzdálenosti a tvoří i dokonalejší představu o povaze sledovaného objektu (Veselovský, 2005). Naproti tomu zvířata býložravá mají oči na hlavě umístěny po stranách a mají větší zorná pole monokulárního vidění. To jim poskytuje větší ochranu při pastvě, pokud jde o průběžné pozorování okolí a zpozorování pronásledovatele (Reece, 2011).

Pes má zorné pole s binokulárním viděním. Za hlavou se u něj nachází poměrně velká plocha slepého úhlu. Vzhledem k rozdílnému utváření tvaru hlavy jednotlivých plemen rozsah velikosti slepého prostoru je u psa variabilní od 70 do 120 stupňů (Beaver, 2009). Dalo by se předpokládat, že liška polární má binokulární vidění stejně jako ostatní šelmy.

SLUCH:

Rozsah frekvencí vnímatelných zvuků je u různých druhů zvířat odlišný. Rozsah slyšení u člověka je 20 – 23 000 Hz (Veselovský, 2005). Psi mohou vnímat frekvence až nad 50 000 kmitů za sekundu, což je podstatou funkce neslyšitelných psích píšťalek. Ty vydávají vysokofrekvenční zvuky, které lidské ucho nemůže slyšet, ale psi ano (jejich Cortiho orgán na tyto frekvence reaguje) (Reece, 1998). U lišek obecných byla zjištěna oblast nejlepší citlivosti 4 kHz a rozmezí slyšitelnosti 51 Hz – 48 000 Hz. Rozmezí slyšitelnosti lišek je srovnatelná s jinými masožravci (Malkemper et at, 2015).

ČICH:

Čich se uplatňuje při lokalizaci nepřítele a má veliký význam při vyhledávání sexuálního partnera a hledání potravy. Pachy hrají důležitou roli i v sociálním životě živočichů (Veselovský, 2005). Nervové buňky pro čich se nacházejí ve sliznici nosní dutiny, a to na místě, kterému se říká čichová část nosní sliznice. Její velikost je přímo úměrná stupni rozvoje čichu a je rozdílná u různých druhů zvířat (Reece, 2011). U suchozemských živočichů se čichový epitel s čichovými buňkami nachází v horní části nosní dutiny nad druhotnými vnitřními nozdrami a nosičem pachových vjemů je vdechovaný vzduch (Veselovský, 2005). Jeden samostatný čichový receptor psa není pravděpodobně citlivější než lidský, ale větší plocha čichové části umožňuje psovi ucítit pachové látky tisíckrát zřetelnější, než to dokáže člověk (Reece, 2011).

Doporučení pro trenéra:

Lišky na rozdíl od člověka mají dichromatické vidění je tedy potřeba brát v úvahu rozdílné vnímání barev. Předpokládá se, že lišky od sebe nedokáží rozlišit zelenou, žlutou a oranžovou barvu a modrou barvu od fialové. Je důležité na to myslet například při výběru tréninkových pomůcek. Od ostatních barev dokáže dobře odlišit červenou barvu, touto barvou je vhodné označovat pomůcky, které má liška vidět na dálku.

Zorné pole lišky polární nebylo dostatečně prozkoumáno. Můžeme ale předpokládat, že bude podobné jako u psa, který má velkou plochu slepého úhlu za hlavou mezi 70 – 120 °. V tomto prostoru zvíře není schopno vidět trenéra. V případě používání povelů pomocí gest je tedy ideální stát před zvířetem. Stejně tak je potřeba brát v úvahu zorné pole ve chvílích, kdy liška pracuje před diváky – pokud zaznamená pohyb sluchem, ale nevidí na něj, otáčí se a vše si kontroluje. Pokud ale má trenéra i diváky v jednom zorném poli, nenadálé zvuky ji nevyruší od práce a funguje v menším stresu.

Sluchový rozsah u polárních lišek, nebyl dostatečně prozkoumán, a tak můžeme pouze předpokládat, že je podobný jako u lišky obecné (51 Hz – 48 000 Hz). Ve srovnání se psem mají podobný rozsah a dalo by se tedy přepokládat, že je možné lišky trénovat i pomocí takzvaných neslyšitelných píšťalek, jako je tomu u psů. V porovnání s člověkem mají větší rozsah v oblastech vysokých tonů, proto je potřeba brát v úvahu, že v průběhu tréninku mohou být lišky rušeny zvuky, které jsou pro nás neslyšitelné. Může se jednat například o některé frekvence v ozvučení scény, zářivku nebo ultrazvukovou plašičku na hlodavce.

3.2.3.2 Přirozená potrava

Polární liška je oportunní masožravec. Složení potravy se liší v závislosti na ročním období i oblasti, ve které lišky žijí. Složení potravy se liší také energetickými požadavky vzhledem k ročnímu období. V zimě je vzhledem ke snížené aktivitě a bazálnímu metabolismu energetická potřeba jen 70 – 80 kcal/kg tělesné hmotnosti. Naopak v létě je tato potřeba až 240 kcal/kg tělesné hmotnosti (Audet et al, 2002). Ve Švédsku jsou lišky specialisty na lumíky. V letním období tvoří jejich potravu až z 85 %. Při nedostupnosti lumíků loví příležitostně i ptáky nebo zajíce (Elmhagen et al., 2000). V zimním období se živí převážně ptáky a jejich vejci. Další důležitou složkou potravy v tomto období jsou mořské řasy, bobule a různé rostliny. U lišek žijících v blízkosti lidí bylo v jejich trávicím ústrojí nalezeno někdy až 70 % potravinového i nepotravinového odpadu (Kapel, 1999).

Polární liška snadno ukládá tuk, což může v zimě představovat 20 až 30 % tělesné hmotnosti (Prestrud, 1991). Ukládání tuku v těle lišky polární je závislé na ročním období. V zimních měsících dosahuje množství tuku v těle lišek okolo 20 %. V období od března do května jsou tukové zásoby vyčerpány a množství tuku v těle dosahuje přibližně 6 %. Předpokládá se, že se tukové zásoby tvoří za účelem adaptivní reakce na nedostatek potravy v zimním období, zvýšených energetických nároků během reprodukční sezóny a termoregulace při nízkých teplotách (Prestrud and Nilssen, 1992). Tuk je důležitá zásobárna energie. Jedinec o váze 3,5 kg s obsahem tuku 22 %, může bez jídla přežít až 30 dní jen z těchto zásob (Prestrud, 1991).

U dospělých lišek v lidské péči je potřeba metabolizovatelné energie podle období 419 – 628 kJ. Z toho 2/3 krmiv živočišného původu v dobré kvalitě. Důležitou složkou jsou také obilné šroty, mouky a jiná rostlinná krmiva. Živá hmotnost lišek podléhá během roku periodickým změnám. V podzimním období ukládá hodně podkožního tuku, kterého se z části zbaví přípravou k páření a termoregulací v chladném období. U množství krmiva by se chovatel měl řídit především hmotností zvířat a momentálním výživným stavem. Při průměrné hmotnosti samců (7 – 8 kg) a samic (6 -7 kg) by množství krmiva na den mělo být od října do konce prosince pro samici 700 g a samce 800 g. V období od ledna do konce září pro samici (u které předpokládáme v tomto roce březost) 900 g a samce 850 g. Rozdílné by mělo být i složení potravy vzhledem k ročnímu období (Skřivan a kol., 1983).

Procentuální množství složení potravy lišky polární vzhledem k ročnímu období podle Skřivana a kol. (1983):

DRUH KRMIVA	**LEDEN – ZÁŘÍ (množství krmiva v %)**	**ŘÍJEN – PROSINEC (množství krmiva v %)**
Krmiva živočišného původu	70	60
Kaše z obilovin	20	30
Zelenina, ovoce	6 – 9	8
Doplňky	1 – 4	2

Doporučení pro trenéra:

Trenér by měl dávat pozor na překrmování a dostatek přístupné pitné vody. Je důležité brát ohledy na složení i množství potravy v závislosti na ročním obdobím, kdy v zimě, vzhledem ke snížené aktivitě a bazálnímu metabolismu, je příjem potravy nižší. Vzhledem k ukládání tuku na zimní období, které lišky ve volné přírodě vyčerpají v období těžkých zim, kdy je nedostatek potravy, a při přípravách k páření, je nutné sledovat individualitu jedinců a průběžně kontrolovat aby nedocházelo k obezitě. K obezitě může také docházet v případě překrmování při tréninku pomocí pamlsků. Je tedy vhodné si rozdělit krmnou dávku tak, že část bude použita ke krmení a část jako pamlsky při tréninku. Přesto, že je liška polární masožravec, je důležité nezapomenou zahrnout do krmné dávky také rostlinou potravu.

3.2.3.3 Sociální život a kooperace v rámci smečky

U sociálních živočichů najdeme nesmírnou pestrost ve struktuře menších či větších společenských svazků, spojených řadou rituálů, které upevňují celou sociální formaci (Veselovský, 2005). Sociální svazky vytváří na určitou dobu nebo trvale. Jedinci si v nich vzájemně konkurují, ale i různě kooperují. Zatímco konkurující si jedinci zkoušejí zvýšit svoji způsobilost na úkor jiných jedinců, aktivity kooperujících jedinců přinášejí prospěch nejen jim, ale i jejich partnerům (Franck, 1996). Byly zaznamenány značné rozdíly v sociální organizaci polárních lišek v různých ekosystémech (Norén et al, 2012). Lišky polární žijí společenským způsobem, zejména v oblastech s dostatkem potravních zdrojů (Puschmann a kol, 2013). Dalším důležitým faktorem ke zvětšení velikosti skupiny je obrana proti predaci (Norén et al, 2012). Na rozdíl od lišky obecné tvoří liška polární trvalé páry (Škaloud, 2009).

TERITORIÁLNÍ CHOVÁNÍ:

Teritorium představuje omezenou oblast, která slouží jedinému majiteli (jednotlivci, páru, skupině) (Veselovský, 2005). Majitel si oblast hájí a aktivně vyhání ostatní příslušníky druhu (Franck, 1996).

Základní funkce teritoria podle Veselovského (2005):

- zajišťuje zdroj potravy
- usnadňuje setkání partnerů při uzavírání párů
- umožňuje dokonalé poznání celého prostoru (nalezení úkrytů, bezpečných cest)
- znesnadňuje rušení příslušníky stejného druhu, tím zabezpečuje úspěšné rozmnožování

Obsazení teritoria jedincem či párem vyžaduje zřetelné označení proti jedincům stejného druhu. Pro savce je typické značkování pachem. Charakteristické je značkování močí, trusem nebo slinami (Veselovský, 2005). Polární lišky jsou navíc schopny rozlišovat členy skupiny od ostatních na základě zvukových signálů (štekotu) (Frommolt et al, 2003).

Lišky obecné si značí své teritorium především trusem. Samci kromě trusu využívají také moč. Žijí-li lišky v páru, samice teritorium nebrání ani neznačkuje, tato činnost zůstává na samci. Obecně je samice méně teritoriální než samec. Během každé noci se samec snaží projít celou hranici svého teritoria a přeznačkovat. Ve svém teritoriu nesnese jiného samce, naopak samice s ostatními samicemi vycházejí dobře s výjimkou doby říje a páření (Škaloud, 2009).

Doporučení pro trenéra:

U lišek polárních brání teritorium především samec a odhání z něj všechny ostatní samce. Z tohoto důvodu není vhodné chovat dva samce ve společné ubikaci. V případě tréninku lišek je vhodnější využít samice, které jsou obecně méně teritoriální. V chovu musíme také počítat s častým značkováním, ve formě trusu a moče, které může samec obnovovat i každou noc. V tomto ohledu je pro chov vhodnější také samice, která své teritorium neznačkuje.

3.2.3.4 Pohlavní chování

Říje je doba sexuální ochoty. U samic má-li dojít k páření, musí být ochotné samce přijmout. Nástup období svolnosti k páření ovlivňují hormony estrogeny. U samců libido (pohlavní chtíč) představuje sexuální cítění. Může být efektivně eliminováno kastrací. Kastrovaná zvířata obvykle /nikoliv však vždy) libido ztrácejí. Vznik a udržení libida způsobuje hormon testosteron (Reece, 2011).

Páření u lišek polárních probíhá mezi únorem a květnem, narození mláďat pak probíhá od dubna do července (Sillero-Zubiri et al, 2004). Samice lišky polární je březí 49 – 57 dní (Kořínek, 2017). Průměrná velikost vrhu u lišek polárních je 4 – 7 mláďat. To ovlivňuje především dostupnost potravních zdrojů v době rozmnožování. Samice jsou schopné reprodukce již v 1. roku svého života, kdy ale samice nemusí být plně vyvinuta a může to ovlivnit počet živě narozených liščat a jejich úspěšný odchov. Ideální věk pro reprodukci je ve 4 letech, kdy už jsou samice plně vyvinuty a připraveny na odchov liščat (Eide et al, 2012).

Po narození liščat se oba rodiče aktivně podílejí na odchovu mláďat. První tři týdny po narození se mláďata živí pouze mlékem od matky a samice zřídka kdy v této době opouští

noru. V tomto energeticky náročném období pro samici se o její potravu stará samec. Postupem času, kdy maso stále více tvoří složení potravy mláďat, se podílí na lovu i samice. Můžeme vidět pomáhat s výchovou mláďat i mláďata páru z předchozího vrhu. Mláďata obvykle dosahují samostatnosti v 8 – 10 týdnech (Sillero-Zubiri et al, 2004).

RODIČOVSKÁ PÉČE:

Rodičovské chování lze definovat jako chování, které zajišťuje šanci potomků na přežití. Nejčastější péčí o potomstvo je přímá starost o mláďata. Patří sem však i nepřímá péče o potomstvo, kam můžeme zařadit například zbudování nory (Veselovský, 2005). Lišky polární často budují rozsáhlé komplexy nor, které obývá několik samic s mláďaty současně. Nory vyhrabávají především v lehkých písčitých půdách. U nemigrujících lišek vyhrabávají v norách pro každý vrch novou komoru. Nory tak mívají mnoho rozvětvených chodeb a až 15 východů. V okrajových částech těchto rozsáhlých nor se často nacházejí místa, kde se vyskytují i jiný jedinci vlastního druhu. Samci při odchovu mláďat noru hlídají, odpoutávají pozornost predátorů od nory na sebe a přinášejí potravu (Puschmann a kol, 2013).

Doporučení pro trenéra:

Při pořizování nového zvířete do chovu není vhodné brát jedince mladší 10 týdnu. V období 8 – 10 týdnech mláďata lišek dosahují samostatnosti a jsou připravené na odchod od rodičů. Odebrat čistě z důvodu tréninku pro vystoupení mládě na odchov na flašku zakazuje i vnitřní doporučení EAZA – Evropská asociace zoo a akvárií (Šusta, 2018, pers.comm.). Lišky se rozmnožují v období mezi únorem a květnem. V tomto období je potřeba brát ohled při tréninku především na možný neklid v období říje.

3.2.3.5 Stres

Stres je zdravá reakce organismu, která slouží pudu sebezáchovy. Nicméně může způsobit patologické změny, tj. nemoc nebo abnormální chování, pokud je organismus stresován příliš dlouho nebo příliš často. Stres je fyziologická reakce na vnější faktory, která připravuje zvíře na to, aby se vyrovnalo s extrémními situacemi. Například když zvíře zaznamená nebezpečí, stres ho připraví na útok nebo útěk. Stejně tak když predátor zaznamená kořist, stresuje to predátora tak, aby soustředil svou energii a připravil se k lovu (Abrantes, 2007).

U psů byli pozorovány známky stresu jako nízké držení těla, zvýšená péče o srst, zvedání tlapek, častější vokalizace, koprofagie, stereotypní chování. Velký vliv na stresové projevy psů má nedostatek pohybu a sociálního kontaktu. U psů, kteří jsou často ponecháni samotní, dochází častému kroužení, skákání, destruktivní činnosti, stereotypnímu chování. Pes se tak snaží vybít svou přebytečnou energii (Beerda et al., 1999).

U zvířat v zoologických zahradách může docházet k projevům stereotypního chování. Stereotypní chování se často objevuje u zvířat žijících v holém prostředí bez příležitosti projevovat přirozené chování. Stereotypie je definována jako opakující se, neměnný projev nějaké aktivity, která je očividně bezcílná, protože nevede k žádné zjevné odměně (Webster, 2009). Stereotypické chování lze ovlivnit genetickým výběrem, podáváním léků nebo posílením přirozeného chování. Nejvíce je v současnosti preferován enviromentální enrichment (Mason et al., 2007).

V zoologických zahradách se často stereotypie spojuje s předvídatelností prostředí a s velkým množstvím času, kdy se zvíře nudí. Ke stereotypii často přispívá stále stejné prostředí, často s nedostatečným enrichmentem, potrava podávána stále ve stejný čas a mnohdy v nepřirozeném a opracovaném stavu, kdy zvíře stráví krmením jen zlomek času oproti času, který by tím strávil ve volné přírodě (Mason and Rushen, 2006). Další impulzy ke stereotypii mohou být nevhodné umístění ubikací, kdy spolu sousedí zvířata navzájem se považující za kořist a predátora. Vzájemná blízká přítomnost může být stresující faktor jak pro kořist, tak pro predátora. Dále také nevhodná podestýlka, která neumožňuje zvířeti projevovat přirozené chování (Morgan and Tromborg, 2007). U polárních lišek by podestýlku měla tvořit především zemina pokrytá vrstvou písku, kterou je nutno měnit z důvodu silného zápachu. Z toho to důvodu se dříve používaly betonové výběhy, pro jejich snadnou údržbu (ty však neodpovídají dnešnímu pojetí) (Puschmann a kol., 2013).

U šelem se často vyskytuje lokomoční stereotypie, u které se předpokládá, že je způsobena nedostatečným pohybem, který ve volné přírodě šelmy věnují lovu (Mason and Rushen, 2006). U polárních lišek se tento typ stereotypije projevuje jako chůze podél jedné stěny s obraty (pacing) nebo chůze kolem hranic výběhu v jednom směru (circling) (Clubb and Mason, 2007).

WELFARE

Se stresem úzce souvisí welfare – životní pohoda zvířat. Welfare je stav, kdy má zvíře zajištěny životní potřeby, míru pohody, spokojenosti a komfortu. Je to stav, kdy jsou naplněny jeho materiální i nemateriální podmínky, které jsou předpokladem zdraví zvířete. Welfare také zahrnuje ochranu před psychickým a fyzickým týráním zvířat (Broom and Fraser, 2007).

Pět svobod:

„Pět svobod rozpoznává prvky, které určují ideální stav životní pohody, jak ji vnímají zvířata (tj. Stav, kdy se zvířata cítí dobře). Pět opatření definuje zásady chovu zvířat a zdroje potřebné pro prosazování tohoto ideálního stavu, byť ho nebude nikdy plně dosaženo. Tyto požadavky byli navrženy Farm Animal Welfare Councilem v Anglii v roce 1993 (Webster, 2009).

Pět svobod podle FAWC (1993):

1. Svoboda od žízně, hladu a podvýživy – bezproblémovým přístupem k čerstvé vodě a krmivu dostačujícímu k zachování plného zdraví a síly.
2. Svoboda od nepohodlí – poskytnutím vhodného prostředí včetně přístřeší a pohodlného místa k odpočinku.
3. Svoboda od bolesti, zranění a nemoci – pomocí prevence nebo rychlé diagnózy a léčení.
4. Svoboda uskutečnit normální chování – poskytnutím dostatečného prostoru, vhodného vybavení a společností zvířat téhož druhu.
5. Svoboda od strachu a úzkosti – zabezpečením podmínek, jež vylučují mentální strádání.

TEPELNÝ STRES

Polární liška je homoiotermní živočich. Udržuje tedy svou tělesnou teplotu na určité výši nezávisle na změnách vnější teploty (Losos, 1984). Arktické a tropické podmínky, v rámci jednotlivých skupin savců teplotu těla prakticky neovlivňují. Arktické druhy šelem se od druhů tropického pásma odlišují v průměru jen o 0,5 °C (Vlasák, 1986). Průměrná tělesná teplota polárních lišek je 39 °C (Fuglesteg et al, 2006). Kritériem pro posuzování teploty těla je hodnota naměřená v konečníku – teplota rektální (Šimek a Petrásek, 1996).

Odolnost proti chladu

Podchlazení těla savců pod 20 °C má již škodlivé následky, které mohou končit až smrtí. Živočichové trvale žijící ve studených polárních oblastech mají velkou schopnost

termoregulace. Rezistence k chladu závisí také na teplotní izolaci (Losos, 1984). Polární liška má četné morfologické i fyziologické adaptace na nízké teploty. Mezi které patří výborné izolační vlastnosti srsti, zaoblené tělo, krátký čenich, uši a nohy (Prestrud, 1991), podkožní tukové zásoby a vazokonstrikce arteriol (Audet et al, 2002).

S poklesem teploty prostředí pod spodní kritickou hranici zóny termoneutrality tepelné ztráty organismu stoupají. Musí být vyrovnávány zvýšenou produkcí tepla – zvýšeným metabolismem. Liška polární metabolismus nezvyšuje až do teploty – 40 °C. Je schopna přežívat i nejnižší arktické teploty – 70 °C s méně než 50 % zvýšením metabolismu (Vlasák, 1986). Při experimentu vystavení působení chladu po dobu 1 hodiny, aniž by nastal pokles tělesné teploty, vydržela liška teplotu až -80 °C. Rozdíl mezi vnější teplotou a rektální teplotou lišky byl tedy 120 °C (Losos, 1984).

Odolnost proti vysokým teplotám

Homoiotermní živočichové jsou aktivní při tělesné teplotě 30-45 °C (Vlasák, 1986). Tělesná teplota u lišek polárních se pohybuje okolo 39 °C (Fuglesteg et al, 2006). Za nejvyšší letální teploty homoitermích živočichů považujeme teploty mezi 45-50 °C, kdy živočichové upadají ve strnulost (hypertermii). Jejich životní projevy slábnou, snižuje se aktivita (Losos, 1984). Aklimatizace umožňuje tělu přizpůsobit se změnám klimatu nebo životního prostředí. U zvířat je tento proces částečně dokončen po 10 až 20 dnech. Obvykle však je vyžadováno až 60 dní pro plnou aklimatizaci (Johnson et al., 2006). U polárních lišek se při náhlém zvýšení teploty v zimním období vyskytují známky tepelného stresu, neklid a lapání po dechu, již při teplotě 20 °C (Fuglesteg et al, 2006).

doporučení pro trenéra:

Učení je stresující proces, protože se jedinec musí vyrovnat s novými impulsy. Učení představuje konfrontaci s neznámem. Proto by výcvikové lekce měly být klidné a bez napětí, abychom nezvětšovali stres až do té míry, kdy už učení není možné a dochází k projevům strachu a odmítnutí (Abrantes, 2007). Povinností trenéra by mělo být zajištění zvířeti správný welfare.

Dále by měl sledovat, zda zvíře nevykazuje známky stereotypního chování. U polárních lišek je nejčastějším projevem stereotypie chůze tam a zpět podél stěny ubikace nebo chůze po jejím obvodu. Takovéto chování můžeme zmírnit vhodným prostředím chovu, prodloužení doby krmení prostřednictvím neopracovaného krmiva nebo například tréninkem.

Průměrná teplota lišky polární je okolo 39 °C. Při zvýšení této teploty dochází k teplotnímu stresu a je potřeba zásahu chovatele. Důležité je také myslet na skutečnost, že při náhlých změnách teploty v zimním období, kdy má liška zimní srst, je možné, že liška bude trpět teplotním stresem už při 20 °C. Teplotní stres můžeme pozorovat jako zvýšený neklid zvířete a lapání po dechu.

3.2.3.6 Tělesné schopnosti zvířete

Pohyb je nezbytnou součástí života každého zvířete. Pro lišky je životně důležitý, protože umožňuje najít potravu, ulovit kořist, utéct před dravci, rozmnožovat se. Pohyb může také vyjadřovat úmysl. Př.: Nadřazené zvíře kráčí toporně, zatímco podřízené se krčí. Pohyb je vždy kombinován s výrazem tváře a tělesným postojem (Abrantes, 2007). Aktivita pohybu je vytvořena pomocí kostí, svalů, vazů, šlachy kloubů a nervovým systémem. U polárních lišek byl zaznamenán pohyb za potravou v zimním období pomocí ledových ker. Dokáží tak urazit až 2 757 km, kdy mohou strávit na ledové kře 156 dní (Pamperin et al., 2008). Liška obecná je velmi vytrvalý běžec. Dokáže běžet až několik kilometrů v kuse rychlostí až 48 km/h. Je také velmi dobrý plavec a dokáže překonávat až 2 metrové překážky skokem (Sillero-Zubiri et al., 2004).

3.2.3.7 Domestikace

Domestikace (latinsky domus – domov) je proces ochočování divokého zvířete (Abrantes, 2007). Týká se přizpůsobení, které je obvykle v lidské péči a které je dosaženo kombinací genetických změn, které se vyskytují po celé generace, stejně jako změny ve vývoji životního prostředí (Prince, 1984). Podle Belyaeva rozhodující selektivní faktor v časné fázi domestikace je tolerance vůči člověku a novému prostředí (Trut et al., 2009). Proces domestikace probíhá tím způsobem, že je zvíře drženo poblíž lidí a jejich příbytků a k chovu se používají jedinci, kteří projevují nejsilnější sociální pouto (Abrantes, 2007). Přizpůsobení se prostředí v lidské péči může být usnadněno určitými opakujícími se enviromentálními událostmi nebo řídícími postupy, které ovlivňují vývoj specifických biologických znaků. Jednou z nejdůležitějších změn chování doprovázející proces domestikace je snížená reakce na změny v prostředí zvířete (Prince, 1984). U většiny domácích zvířat se objevují stejné základní morfologické a fyziologické změny v průběhu domestikace (Trut, 1999). Genetické změny se vyskytuji v populacích zvířat, které procházejí domestikací, a to jak náhodně, tak při

výběrovém tlaku doprovázející přechod z života v přírodě na život v lidské péči (Prince, 1984)

Neexistuje literatura, která by zkoumala vliv domestikace na polární lišky. V 50. letech však začal experiment zkoumající vztah mezi variací chování a změn u domácích zvířat vlivem domestikací. (Trut, 1999). Iniciátorem experimetnu byl Belyaev a tento experiment probíhá i po jeho smrti až do dnes. Jako model byl vybrán poddruh lišky obecné – liška stříbrná. Měl dva důvody k výběru právě lišky stříbrné – její blízký taxonomický vztah se psem a použití lišek ve farmových chovech, kde již byli podrobeny výběrem pro adaptaci na nové prostředí (Trut et al., 2009). Beljajev věřil, že změny pozorované u domácích zvířat jsou výsledkem genetických změn, ke kterým došlo v průběhu selekce. Za klíčový faktor nepovažoval velikost nebo schopnost reprodukce, ale chování specifické pro domestikaci. Jak dobře by se zvíře přizpůsobilo životu mezi lidmi (Trut, 1999). Postupně byla vyšlechtěna skupina „domácích“ lišek na základě působení přísného výběrového tlaku na krotké chování (Trut et al., 2009). Prostřednictvím genetického výběru vytvořila výzkumná skupina lišky krotké zásadně odlišné od temperamentu a chování jejich předků z volné přírody. V procesu byli pozorovány změny ve fyziologii, morfologii, chování, které jsou shodné u změn jiných domestikovaných zvířat (Trut, 1999). Jednou z nejvýraznějších změn je strakaté zbarvení srsti, s kterým se často můžeme setkat i u psů, prasat, koní, krav (Trut et al., 2009).

Obrázek 7 Liška ve vybrané populaci s Hvězdou - mutace, která se vyskytuje u lišek z farmy (Trut, 1999).

Obrázek 8 Podobná změna zbarvení srsti jako u lišky u domestikovaných zvířat (Trurr, 1999).

BEHAVIORÁLNÍ ZMĚNY VLIVEM DOMESTIKACE:

Rozdíly behaviorálních změn vlivem domestikace mezi psi a socializovanými vlky, zkoumal Gácsi et al., (2009). Experiment probíhal u psů a socializovaných vlků tří různých věkových skupin. Bylo zjištěno, že vlkům trvalo obecně déle navázat oční kontakt s experimentátorem. Vlci se také více bránili a bojovali s psovodem, především vlčata kousala psovoda častěji než štěňata. Agrese se věkem snižovala a u dospělých socializovaných vlků již nebyla tak častá, přesto ochota spolupracovat s člověkem byla stále snížená. Výkonnostně se od sebe lišila především skupina, kdy byla testována 4 měsíční štěňata a vlčata. Kde častěji uspěli štěňata. Ve skupině dospělých jedinců vlků a psů byla úspěšnost podobná. Dalo by se tedy předpokládat, že vlci jsou schopni se naučit jednodušší úkony podobně jako pes (Gácsi et al., 2009).

Doporučeni pro trenéra:

Je důležité brát v potaz především to, že lišky polární nebyli nikdy domestikovány, na rozdíl od psa, který byl domestikován už před několika tisíci lety. Liška polární je tedy divoké zvíře a podle toho je potřeba s ním zacházet a uzpůsobit podle toho trénink. Behaviorální změny způsobené vlivem domestikace nebyli u polárním lišek prozkoumány dalo by se tedy předpokládat, že budou podobné jako v případě psa. Pro trenéra je v tomto případě důležité, že nedomestikovaná zvířata mají sníženou ochotu spolupracovat s člověkem a pravděpodobně nebudou navozovat oční kontakt jako je tomu u psa, ale spíše budou zaměřovat pohled na pamlskovník. Dále je důležitá skutečnost, že polární lišky se mohou často bránit kontaktu s člověkem, což může vést až k pokousání trenéra. Je pravděpodobné, že útoky lišky na trenéra můžeme zmírnit postupným ochočováním zvířete. Trenér by však měl i přesto dodržovat bezpečnou vzdálenost v průběhu tréninku.

4 Závěr

Cílem této práce bylo pomocí literární rešerše shrnout biologické a etologické dispozice modelového druhu, lišky polární, pro trénink pozitivním posilováním. Z této práce vyplývá několik kritérií pro trénink lišky polární, na které je potřeba brát ohled. Mezi ně patří:

- Na rozdíl od člověka mají dichromatické vidění. To znamená, že od sebe nedokáží odlišit zelenou, žlutou a oranžovou barvu. Od ostatních barev dokáže dobře odlišit červenou, touto barvou je pak vhodné označovat pomůcky, které má liška vidět na dálku.
- Předpokládá se, že zorné pole lišky je podobné jako u psa, který má velkou plochu slepého úhlu za hlavou, proto v případě používání povelů pomocí gest je nejvhodnější stát před zvířetem.
- Potenciální ruchy během tréninku musí mít v zorném poli spolu s trenérem.
- Slyší vysoké tony lépe než člověk a může být tak při tréninku rušena zvuky, které jsou pro nás neslyšitelné.
- K tréninku je vhodnější použít samice, které jsou méně teritoriální.
- Rozmnožují se v období mezi únorem a květnem. V tomto období mohou být lišky neklidné vzhledem k probíhající říji.
- Průměrná tělesná teplota lišek polárních se pohybuje okolo 39 °C, při jejím překročení dochází k tepelnému stresu.
- Při chovu v mírném klimatu snížení krmné dávky v zimním období, jinak si udrží zásoby tuku až do jara a může tak docházet k obezitě.
- Stereotypní chování se vyskytuje u lišek nejčastěji ve formě lokomoční stereotypie, která je často spojována s předvídatelností prostředí, nedostatečným enrichmentem, nevhodným umístěním ubikace, nevhodným substrátem neumožňujícím zvířeti projevovat přirozené chování.
- Při tréninku musíme počítat s tím, že se jedná o nedomestikované zvíře, to se může projevit menší ochotou spolupracovat až agresivitou vůči trenérovi.

V případě tréninku lišáka Dannyho na pracovišti tréninku zvířat v Zoo Praha, je potřeba brát v potaz, že vzhledem k jeho kastraci až v dospělosti se můžou objevit projevy sexuálního chování. A to především v období od února do května. V tomto období může být neklidný, častěji značkovat své okolí a nesoustředit se tolik na trénink.

5 Seznam použité literatury

Abrantes, R. 2007. Řeč psů: encyklopedie psího chování. Dona. České Budějovice. ISBN: 9788073221102.

Anděra, M., Gaisler J. 2012. Savci České republiky: popis, rozšíření, ekologie, ochrana. Academia. Praha. ISBN 9788020021854.

Audet, A. M., Robbins, C. B., Larivière, S. 2002. Alopex lagopus. Mammalian species. 1-10.

Beaver, B. V. 2009. Canine Behavior: Insights and Answers. 2nd ed. Saunders. Missouri. p.336. ISBN: 9781416054191.

Beerda, B., Schilder, M. B. H., Bernadina W., Van Hooff, J. A. R. A. M., De Vries H. W., Mol J. A. 1999. Chronic stress in dogs subjected to social and spatial restriction. I. Behavioral responses. Physiology & Behavior 66(2). 233-24

Boyko, A.R. 2011. The domestic dog: man's best friend in the genomic era. Genome Biology. 12 (2). 216.

Broom, D. M., Fraser A. F. 2007. Domestic animal behaviour and welfare. 4th ed. MA: CABI. Cambridge. ISBN 978-1845932879.

Císařovský, M. 2008. Pes: nekonečný příběh od pravěku do třetího tisíciletí. Canis. Praha. 902 s. ISBN: 978-80-900820-1-4.

Clubb, R., Mason, G. J. 2007. Natural behavioural biology as a risk factor in carnivore welfare: How analysing species differences could help zoos improve enclosures. Applied Animal Behaviour Science 102. 303-328.

Eide, N. E., Stien, A., Prestrud, P., Yoccoz, N. G., Fuglei, E. 2012. Reproductive responses to spatial and temporal prey availability in a coastal Arctic fox population. Journal of Animal Ecology. 81(3). 640-648.
Elmhagen, B., Tannerfeldt, M., Verucci, P., & AngerbjoÈrn, A. 2000. The arctic fox (Alopex lagopus): an opportunistic specialist. Journal of Zoology. 251(2). 139-149.

FAWC. 1993. Report on Priorities for Animal Welfare Research and Development.

Franck, D. 1996. Etologie. Karolinum. Praha. 323 s. ISBN 80-7066-878-4

Frommolt, K. H., Goltsman, M. E., Macdonald, D. W. 2003. Barking foxes, Alopex lagopus: field experiments in individual recognition in a territorial mammal. Animal Behaviour. 65(3). 509-518.

Fuglesteg, B. N., Haga, Ø. E., Folkow, L. P., Fuglei E., Blix, A. S. 2006. Seasonal variations in basal metabolic rate, lower critical temperature and responses to temporary starvation in the arctic fox (Alopex lagopus) from Svalbard. Polar Biology. 29(4). 308-319.

Gácsi, M., Györi, B., Virányi, Z., Kubinyi, E., Range, F., Belényi, B., Miklósi, Á. 2009, Explaining Dog Wolf Differences in Utilizing Human Pointing Gestures: Selection for Synergistic Shifts in the Development of Some Social Skills. Plos ONE 4(8).

Harris, G. 2010. Touching Animal Souls. Kima Global Publishers. South Africa. p. 274. ISBN 978-0-9869858-3-6

Innes, L., McBride, S. 2008. Negative versus positive reinforcement: an evaluation of training strategies for rehabilitated horses. Applied Animal Behaviour Science. 112(3). 357-368.

Jacobs, G. H., Deegan, J. F., Crognale, M. A., Fenwick, J.A. 1993. Photopigments of dogs and foxes and their implications for canid vision. Visual Neuroscience. 10(1), 173-180.

Johnson, S. I., Mcmichael, M. and White, G. 2006. Heatstroke in small animal medicine: a clinical practice review. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care. 16(2). 112-119.

Kapel, C. M. (1999). Diet of arctic foxes (Alopex lagopus) in Greenland. *Arctic*, 289-293.

Laule, G. E., Bloomsmith, M. A., Schapiro, S. J. 2003. The use of positive reinforcement training techniques to enhance the care, management, and welfare of primates in the laboratory. Journal of applied animal welfare science. 6(3). 163-173.

Losos, B. 1984. Ekologie živočichů. Státní pedagogické nakladatelství. Praha. 316 s.

Malkemper, E. P., Topinka, V., Burda, H. 2015. A behavioral audiogram of the red fox (Vulpes vulpes). Hearing Research. 320. 30-37.

Mason, G., Clubb, R., Latham, N., Vickery, S. 2007. Why and How Should We Use Environmental Enrichment to Tackle Stereotypic Behaviour? Applied Animal Behaviour Science. 102 (3–4). 163–188.

Mason, G., Rushen, J. (eds). 2006. Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare. MA: CABI Pub. Cambridge. p.384. ISBN 978-0-85199-004-0.

Morgan, K. N., Tromborg, Ch. T. 2007. Sources of stress in captivity. Applied Animal Behaviour Science 102. 262-302.

Neitz, J., Geist, T., & Jacobs, G. 1989. Color vision in the dog. Visual Neuroscience. 3(2). 119-125.

Norén, K., Hersteinsson, P., Samelius, G., Eide, N.E., Fuglei, E., Elmhagen, B., Dalén, L., Meijer, T., Angerbjörn, A. 2012. From monogamy to complexity: social organization of arctic foxes *(Vulpes lagopus)* in contrasting ecosystems. Canadian Journal of Zoology. 90(9). 1102-1116

O'Heare, J. 2010. Changing problem behavior: a systematic & comprehensive approach to behavior change project management. BehaveTech Publishing. Ottawa. p.140. ISBN 9780973836967.

Pamperin, N. J., Follmann, E. H., Person, B. T. 2008. Sea-ice use by arctic foxes in Northern Alaska. Polar Biology. 31. 1421-1426.

Pongrácz, P., Ujvári, V., Faragó, T., Miklósi, Á., Péter, A. 2017. Do you see what I see? The difference between dog and human visual perception may affect the outcome of experiments. Behavioural Processes. 140. 53-60.

Prestrud, P. 1991. Adaptations by the arctic fox (Alopex lagopus) to the polar winter. Arctic. 132-138.

Prestrud, P., Nilssen, K. 1992. Fat Deposition and Seasonal Variation in Body Composition of Arctic Foxes in Svalbard. The Journal of Wildlife Management. 56(2). 221-233.

Prince, E. 1984. Behavioral aspects of animal domestication. The Quarterly Rewiew of Biology. 59(1). 1–32.

Pryor, K. 2011. Svého psa nestřílejte!: nový přístup k učení a trénování. Praha. Práh. 200 s. ISBN 9788072523214.

Puschmann, W., Zscheile, D., Zscheile, K. 2013. Savci: chov zvířat v zoo: zvířata v lidské péči. Zoo Dvůr Králové. Dvůr Králové nad Labem. 976 s. ISBN 978-80-905184-3-8.

Ramirez, K. 1999. Animal training: successful animal management through positive reinforcement. Shedd Aquarium. Chicago, IL. p.578. ISBN 09-611-0749-9.

Reece, W. O. 1998. Fyziologie domácích zvířat. Grada. Praha. 456 s. ISBN 8071695475.

Reece, W. O. 2011. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. Grada. Praha. 480 s. ISBN 9788024732824.

Sillero-Zubiri, C., Hoffmann, M., Macdonald, D.W. (eds). 2004. Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Canid Specialist Group. Switzerland and Cambridge UK. p.430. ISBN:2-8317-0786-2

Skřivan, M. 1983. Chov kožešinových zvířat. Státní zemědělské nakladatelství. Praha.

Stuchlý, I. 2015. Velká ilustrovaná kynologická encyklopedie: naučný slovník kynologický. Praha. Vlastním nákladem autora. 936 s. ISBN 978-80-260-5119-0.

Šimek, V., Petrásek, R. 1996. Fyziologie živočichů a člověka. Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity. Brno. 259 s. ISBN: 80 210 1453 9.

Škaloud, V. 2009. Liška a větší šelmy: psík mývalovitý, mýval, liška, šakal, medvěd, rys, kočka. Brázda. Praha. 264 s. ISBN 9788020903723.

Šusta, F. 2014. Trénink je rozhovor, ve kterém má i váš pes co říct. Plot. Praha. 223 s. ISBN 9788074282324.

Trut L. N. 1999. Early Canid Domestication: The Farm-Fox Experiment: Foxes bred for tamability in a 40-year experimen exhibit remarkable transformation that suggest an interplay between behavioral genetics and development. American Scientist. 87(2). 160-169.

Trut, L., Oskina, I., Kharlamova, A. 2009. Animal evolution during domestication: the domesticated fox as a model. BioEssays : News and Reviews in Molecular. Cellular and Developmental Biology. 31(3). 349–360.

Veselovský, Z. 2005. Etologie: biologie chování zvířat. Academia. Praha. 407 s. ISBN 80-200-1331-8.

Vilà, C., Savolainen, P., Maldonado, J. E., Amoim, I. R., Rice, J. E., Honeycutt, R. L., Crandall, K. A., Lundeberg, J., Wayne, R. K.. 1997. Multiple and ancient origins of the domestic dog. Science. 276. 1687-1689.

Vlasák, P. Ekologie savců. 1986. Academia. Praha. 291 s.

Webster, J. 2009. Životní pohoda zvířat: kulhání k Ráji: praktický přístup k nápravě problému naší vlády nad zvířaty. Práh. Praha. 291 s. ISBN 9788072522644.

Wilson, D. E., Mittermeier, R. A. 2009. Handbook of the Mammals of the World – Carnivores. Barcelona. Lynx Edictions. p.728. ISBN 978-84-96553-49-1

INTERNETOVÉ ZDROJE:

Kořínek, M. BioLib: liška polární [online]. 2017 [cit. 2017-10-29]. Dostupné z <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id1848>

ZDROJE OBRÁZKŮ:

Obr. 2: Barnett, S. A. 2007. The Rat. Routledge. New York. p.304. ISBN: 9781351475518.

Obr. 3: Vernay, P. Arctic fox (Vulpes lagopus) [online]. 2017 [cit. 2017-10-29]. Dostupné z <http://www.arkive.org/arctic-fox/vulpes-lagopus/image-G58107.html>

Obr. 4: Zrzavý, J. & Řičánková, V. (2004). Phylogeny of Recent Canidae (Mammalia, Carnivora): relative reliability and utility of morphological and molecular datasets. — Zoologica Scripta, 33, 311–333.

Obr. 5: Kazlowski, S. Red fox (Vulpes vuples) [online]. 2018 [cit. 2018-4-3]. Dostupné z <https://www.arkive.org/red-fox/vulpes-vulpes/image-A24413.html>

Obr. 6: Boyko, A.R. 2011. The domestic dog: man's best friend in the genomic era. Genome Biology. 12 (2). 216.

Obr. 7: Trut L. N. 1999. Early Canid Domestication: The Farm-Fox Experiment: Foxes bred for tamability in a 40-year experimen exhibit remarkable transformation that suggest an interplay between behavioral genetics and development. American Scientist. 87(2). 160-169.

Obr. 8: Trut L. N. 1999. Early Canid Domestication: The Farm-Fox Experiment: Foxes bred for tamability in a 40-year experimen exhibit remarkable transformation that suggest an interplay between behavioral genetics and development. American Scientist. 87(2). 160-169.

OSOBNÍ KOMUNIKACE:

Šusta, F. 2018. pers.comm.