

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**Fakulta tropického zemědělství**



**Fakulta tropického  
zemědělství**

**Behaviorální problémy kopytníků v lidské péči a užití  
aromaterapie za účelem snížení stresu**

**Bakalářská práce**

Praha 2024

**Vypracovala:**

Eliška Veselská

**Vedoucí práce:**

Mgr. Martina Komárková, Ph.D.

## **Prohlášení**

Čestně prohlašuji, že jsem tuto práci na téma Behaviorální problémy kopytníků v lidské péči a užití aromaterapie za účelem snížení stresu vypracovala samostatně, veškerý text je v práci původní a originální a všechny použité literární prameny jsem podle pravidel Citační normy FTZ řádně uvedla v referencích.

V ..... dne .....

.....

Eliška Veselská

## **Poděkování**

Chtěla bych především poděkovat vedoucí mé práce, Mgr. Martině Komárkové, PhD., za užitečné konzultace a podporu při sepisování této bakalářské práce. Dále patří velký dík Zoo Praha a jejím zaměstnancům, Mgr. Markétě Lavické, Mgr. Barboře Dobiášové, Lence Kardové a Jaroslavu Kardovi, za ubytování a umožnění výzkumu v chovné stanici pro koně Převalského a kiangy východní v Dolním Dobřejově. Jmenovitě bych chtěla poděkovat mé spolužačce a kamarádce, Dominice Holubové, která mi byla posilou při sběru dat a velkou oporou při zpracování celé práce. Nakonec své poděkování věnuji rodině a přátelům, kteří mi během studia vyšli vždy vstříc a zpříjemnili mi toto období.

## **Abstrakt**

### **Behaviorální problémy kopytníků v lidské péči a užití aromaterapie za účelem snížení stresu**

Management chovu hraje důležitou roli v udržování dobrého welfare zvířat. Dlouhodobé působení stresu na organismus může mít za následek řadu behaviorálních problémů. Kopytníci v lidské péči mohou na stres reagovat různými typy abnormálního chování. Nedávné studie ukázaly, že olfaktorická stimulace může ovlivnit behaviorální a fyziologické parametry domácích koní. Některé esenciální oleje mohou mít uklidňující účinky a mohou pomoci zmírnit reaktivitu jedince. Tyto esence by mohly být využity jako smyslový enrichment pro koňovité v lidské péči, u kterých se vyskytl nějaký typ abnormálního chování.

Cílem literárního přehledu bylo toto chování popsat a objasnit vliv aromaterapie na zmírnění stresových projevů kopytníků chovaných v lidské péči. Na základě literárních zdrojů byl pro praktickou část práce zvolen levandulový esenciální olej, který snižoval projevy stresu například u koně domácího.

Vlastní výzkum probíhal v chovné stanici pro koně Převalského a kiangy východní v Dolním Dobřejově pod záštitou pražské zoo. Výzkum spočíval v pozorování denní aktivity a sociálních interakcí osmi hřebců koně Převalského před, během a po užití levandulové aromaterapie. Nasbíraná data byla analyzována v programu MS Excel. Výsledky naznačují, že zvolená forma enrichmentu nebyla pro koně atraktivní, neboť zdroj pachu vyhledávali jen zřídka. Při užití levandulové aromaterapie ale došlo k mírnému snížení stereotypních a agonistických projevů u některých hřebců.

Potenciál levandulové aromaterapie stanovený v literární rešerši nebyl v praktické části prokazatelně zjištěn a je na místě navrhnout navazující studie, které by se tomuto tématu dále věnovaly a pokusily se objasnit účinek levandulové aromaterapie na abnormální chování hřebců koní Převalského pomocí jiné metody.

**Klíčová slova:** stres, stereotypní chování, agrese, enrichment, aromaterapie, levandule, esenciální oleje

## **Abstract**

### **Behavioural problems in captive ungulates and the aromatherapy use in stress mitigation**

Animal husbandry management plays a crucial role in preserving the good welfare of animals. Long-term exposure of the animal to stressors can result in various behavioural problems. Ungulates in captivity may exhibit various abnormal behaviour in response to stress. Recent studies have shown that olfactory stimulation can influence domestic horse behavioural and physiological parameters. Some essential oils may have calming effects and can help reduce animal reactivity. These essences could be utilised as sensory enrichment for equids in human care exhibiting abnormal behaviour.

The literature review aimed to describe this behaviour and clarify the impact of aromatherapy on alleviating stress-related behaviours in ungulates in human care. Based on the literature sources, lavender essential oil was chosen for the practical part of the work, as it has been shown to reduce stress-related behaviours in domestic horses.

The research was conducted at the breeding station for Przewalski's horses and kiangs in Dolní Dobřejov, belonging to Prague Zoo. The research involved observing the daily activities and social interactions of eight Przewalski's horse stallions before, during, and after using lavender aromatherapy. The collected data were analysed using MS Excel. The results indicate that the chosen form of enrichment was not attractive to the horses, as they rarely sought the scent source. However, using lavender aromatherapy led to a slight reduction in stereotypical and agonistic behaviours in some stallions.

The potential of lavender aromatherapy documented in the literature review was not demonstrably found in the study, so further research should attempt to clarify the effect of lavender aromatherapy on abnormal behaviour in Przewalski's horse stallions using a different method.

**Key words:** stress, stereotypical behaviour, aggression, enrichment, aromatherapy, lavender, essential oils

# Obsah

<b>1. Úvod</b> .....	<b>- 1 -</b>
<b>2. Literární rešerše</b> .....	<b>- 2 -</b>
2.1 Behaviorální problémy kopytníků v lidské péči .....	- 2 -
2.1.1 Faktory vzniku stresu a behaviorálních problémů u kopytníků ...	- 3 -
2.1.1.1 Prostředí .....	- 3 -
2.1.1.2 Omezení pohybu .....	- 3 -
2.1.1.3 Lidská přítomnost .....	- 4 -
2.1.1.4 Transport .....	- 4 -
2.1.1.5 Omezení příjmu potravy a hledání potravy .....	- 5 -
2.1.1.6 Sociální faktory .....	- 5 -
2.1.2 Stereotypní chování .....	- 6 -
2.1.3 Agresivita .....	- 8 -
2.1.4 Naučená bezmocnost .....	- 9 -
2.2 Environmentální enrichment kopytníků a jeho užití .....	- 10 -
2.2.1 Senzorický enrichment .....	- 12 -
2.2.1.1 Čich koní .....	- 13 -
2.2.1.2 Aromaterapie .....	- 15 -
2.3 Sociální uspořádání skupin koní .....	- 16 -
2.3.1 Harém .....	- 18 -
2.3.2 Bakalářské skupiny .....	- 19 -
2.4 Sociální chování koní .....	- 19 -
2.4.1 Dominantní projevy a agonistické typy chování .....	- 20 -
2.4.1.1 Hrozba kousnutím .....	- 22 -
2.4.1.2 Hrozba kopnutím .....	- 22 -
2.4.1.3 Hrozba sníženou hlavou .....	- 23 -
2.4.1.4 Kousnutí .....	- 24 -
2.4.1.5 Kopnutí .....	- 24 -
2.4.1.6 Chasing (vyběhnutí) .....	- 25 -
2.5 Submisivní projevy a afiliativní typy chování .....	- 26 -
2.5.1.1 Grooming .....	- 26 -
2.5.1.2 Očichávání .....	- 27 -

2.5.1.3	Snapping .....	- 28 -
2.5.1.4	Hra .....	- 29 -
2.5.2	Chování koně Převalského .....	- 30 -
<b>3.</b>	<b>Cíle práce.....</b>	<b>- 34 -</b>
<b>4.</b>	<b>Metodika a materiály .....</b>	<b>- 35 -</b>
4.1	Zvířata a místo .....	- 35 -
4.2	Esenciální olej a technika aromaterapie .....	- 37 -
4.3	Metoda pozorování .....	- 38 -
4.4	Očekávané chování .....	- 39 -
4.4.1	Denní aktivita .....	- 39 -
4.4.2	Afiliativní interakce .....	- 40 -
4.4.3	Agonistické interakce .....	- 41 -
4.5	Analýza dat .....	- 41 -
<b>5.</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>- 42 -</b>
5.1	Interakce s levandulovou esencí .....	- 43 -
5.2	Účinky aromaterapie na denní aktivitu hřebců.....	- 44 -
5.3	Nejčastější agonistické a afiliativní interakce mezi hřebci.....	- 46 -
5.4	Účinky aromaterapie na agonistické interakce mezi hřebci .....	- 47 -
<b>6.</b>	<b>Diskuze.....</b>	<b>- 50 -</b>
6.1	Interakce s levandulovou esencí .....	- 50 -
6.2	Účinky aromaterapie na denní aktivitu hřebců.....	- 51 -
6.3	Nejčastější agonistické a afiliativní interakce mezi hřebci.....	- 52 -
6.4	Účinky aromaterapie na agonistické interakce mezi hřebci .....	- 53 -
6.5	Zhodnocení metody .....	- 54 -
<b>7.</b>	<b>Závěry .....</b>	<b>- 56 -</b>
<b>8.</b>	<b>Reference .....</b>	<b>- 57 -</b>

## Seznam tabulek:

Tabulka 1 Přehled pozorovaných hřebců koně Převalského .....	- 36 -
Tabulka 2 Celkový počet zaznamenaných interakcí za veškerý čas pozorování .....	- 42 -

## Seznam obrázků a grafů:

Veškeré obrázky a fotografie byly vytvořeny autorkou práce (Eliška Veselská)

Obrázek 1 Flémující kůň .....	- 14 -
Obrázek 2 Hrozba kousnutím do zadku .....	- 22 -
Obrázek 3 Hrozba kopnutím zadníma nohama .....	- 23 -
Obrázek 4 Hrozba sníženou hlavou – „snaking“ .....	- 23 -
Obrázek 5 Kousnutí do ocasu .....	- 24 -
Obrázek 6 Vyhazování – kopnutí oběma zadníma nohama do čelisti druhého hřebce..... .....	- 25 -
Obrázek 7 Pronásledování jednoho hřebce hřebcem druhým .....	- 25 -
Obrázek 8 Vzájemná péče o tělo .....	- 27 -
Obrázek 9 Očichávání nos-nos klisny s hříbětem .....	- 28 -
Obrázek 10 Hříbě klapající hubou.....	- 28 -
Obrázek 11 Hrající si hříbata.....	- 29 -
Obrázek 12 Mapa s naznačením výběhů 1, 2, 3 a A, B, C, D (zdroj: mapy.cz).....	- 36 -
Obrázek 13 Kanystry na ohradě .....	- 38 -
Obrázek 14 Počet zaznamenaných interakcí s levandulí během užití aromaterapie ..	- 43 -
Obrázek 15 Procentuální zastoupení pozorovaných denních aktivit v 1. fázi pozorování. .....	- 44 -
Obrázek 16 Procentuální zastoupení pozorovaných denních aktivit ve 2. fázi pozorování .....	- 45 -
Obrázek 17 Procentuální zastoupení pozorovaných denních aktivit ve 3. fázi pozorování .....	- 45 -
Obrázek 18 Procentuální zastoupení agonistických a afiliativních interakcí všech hřebců za celou dobu pozorování (96 hodin) .....	- 46 -
Obrázek 19 Graf počtu agonistických interakcí v intervalu 12.00 – 14.00 v jednotlivých fázích pozorování .....	- 47 -



Obrázek 20 Graf počtu agonistických interakcí v intervalu 14.00 – 16.00 v jednotlivých fázích pozorování .....	- 48 -
Obrázek 21 Graf počtu agonistických interakcí v intervalu 16.00 – 18.00 v jednotlivých fázích pozorování .....	- 48 -
Obrázek 22 Graf počtu agonistických interakcí v intervalu 18.00 – 20.00 v jednotlivých fázích pozorování .....	- 49 -
Obrázek 23 Graf celkového počtu agonistických interakcí od 12.00 do 20.00 v jednotlivých fázích pozorování .....	- 49 -

### **Seznam zkratk použitých v práci:**

K1 – kůň 1

K2 – kůň 2

# 1. Úvod

Management chovu hraje důležitou roli v udržování dobrého welfare zvířat. Dlouhodobé působení stresu na organismus může mít za následek řadu behaviorálních problémů (Morgan & Tromborg 2007). Kopytníci v lidské péči mohou na stres reagovat různými typy abnormálního chování (například Boyd 1986; Pell & McGreevy 1999; Lewis et al. 2022). Nedávné studie ukázaly, že olfaktorická stimulace může ovlivnit behaviorální a fyziologické parametry životních podmínek domácích koní (Ferguson et al. 2013; Heitman et al. 2018; Rørvang et al. 2020). Některé esenciální oleje mohou mít uklidňující účinky a mohou pomoci zmírnit reaktivitu jedince (Nan Lv et al. 2013; Xu et al. 2015; Kosiara & Harrison 2021). Tyto esence by mohly být využity jako smyslový enrichment pro koňovité v lidské péči, u kterých se vyskytl nějaký typ abnormálního chování.

Tato práce se věnuje behaviorálním problémům kopytníků chovaných v lidské péči a využití aromaterapie jako environmentálního smyslového enrichmentu, který by mohl pomoci nežádoucí chování kopytníků redukovat. V literární rešerši jsou popsány typické behaviorální problémy kopytníků chovaných v lidské péči společně s různými enrichmentovými řešeními těchto problémů včetně aromaterapie. Na základě zjištěných informací byla navržena vhodná metoda smyslového enrichmentu pro koně Převalského (*Equus ferus przewalskii*), která měla za cíl snížit frekvenci agonistických interakcí mezi hřebci či eliminovat vykazované abnormální chování, které bylo popsáno v literatuře (Boyd 1986). Tato metoda byla testována v praktické části bakalářské práce.

## 2. Literární rešerše

### 2.1 Behaviorální problémy kopytníků v lidské péči

Umožnění naplňování biologických potřeb jedinců chovaných v lidské péči je esenciální pro udržování welfare zvířat. Nenaplňované potřeby mohou bránit jedinci v jeho typickém chování a je nutné, aby tyto nároky jako prostor, potrava, pohyb apod., nebyly zanedbávány, jelikož to může mít dopad na fyzickou i psychickou pohodu zvířete (Friend 1989). Druhy se specifickými potřebami na prostředí mohou mít v lidské péči obtíže se adaptovat a na základě toho se u nich mohou projevit různé behaviorální problémy (Koene 2013).

Abnormální projevy chování mohou vznikat z následujících důvodů: (a) vnitřní stavy zvířete vyvolané prostředím v zajetí spouští nebo motivují specifickou behaviorální reakci; (b) podněty z prostředí zvířete spouští nebo motivují specifickou behaviorální reakci; (c) prostředí vytváří stav trvalého stresu, který může vyvolat abnormální perseveraci; (d) prostředí, ve kterém jedinec vyrůstal, ovlivnilo vývoj centrální nervové soustavy a podnítilo vznik abnormálního chování, které přetrvalo do dospělosti (Mason 2006). Tyto důvody se vzájemně nevylučují a mohou působit společně.

Chronický stres, kterému mohou být zvířata vystavována, může mít za následek řadu behaviorálních problémů (Morgan & Tromborg 2007). Stres může u kopytníků indikovat například snížené reprodukční chování (Carlstead & Shepherdson 1994; Grønli et al. 2005), vyšší frekvence abnormálního chování (Schouten & Wiegant 1997; Carlstead & Brown 2005), skrývání (Carlstead et al. 1993) nebo agresivitu (Mineur et al. 2003; Bartolomucci et al. 2004). Jedinec ve stresu může přenést svůj afektivní stav na jiná zvířata v chovu a způsobit tzv. emoční nákazu (emotional contagion) (Špínka 2012).

Jedinci projevující abnormální opakující se chování se paradoxně mají „lépe“ než zvířata reagující na stejné podmínky apatií (Mason & Latham 2004). Přesto je ale důležité eliminovat behaviorální problémy zvířat v chovech a je klíčové zajistit prostředí s bohatými možnostmi pro chování a oddělenými funkčními zónami (Rodenburg & Koene 2007). Mezi hlavní principy zajištění správných životních podmínek druhů chovaných v lidské péči patří minimalizace stresu, minimalizace negativních afektivních stavů, maximalizace pozitivních emocí, poskytnutí přirozeného prostředí a možnost projevit přirozené chování (Barnett & Hemsworth 2009). Příležitost projevit přirozené

chování může být účinným způsobem, jak uspokojit potřeby zvířat a jak v nich stimulovat pozitivní emoce (Špinka 2006).

Vitalitu, úmrtnost, celkovou fyzickou kondici, termoregulační schopnosti, sociální chování, ruminaci a orální stereotypie můžeme označit jako indikátory welfare kopytníků v zoologických zařízeních. Na základě těchto parametrů by se měl upravovat management chovu kopytníků (Powell et al. 2023).

### **2.1.1 Faktory vzniku stresu a behaviorálních problémů u kopytníků**

Největšími stresory v populacích chovaných *ex situ* jsou ty, nad kterými nemá zvíře žádnou kontrolu a nemá možnost útěku (Morgan & Tromborg 2007). Omezit faktory vyvolávající stres je důležité k zachování pohody zvířat.

#### **2.1.1.1 Prostředí**

Zvíře bývá v zoologických zahradách nebo hospodářských chovech často umístěno do umělého výběhu, který pro něj není přirozený a může v něm vyvolávat stresovou reakci (Morgan & Tromborg 2007). Stres mohou podporovat enviromentální faktory, které člověk nemusí vnímat. Například správný výběr materiálu, ze kterého je vyroben povrch výběhu je podle Langman a kol. (1996) velmi důležitý, jelikož může zvířatům zkvalitnit životní podmínky. Zdomácnělí kopytníci preferují měkčí povrchy, jako je sláma nebo substrát podobný půdě, než například beton či dlažbu (Beattie et al. 1998; Færevik et al. 2005). Poskytnutí komplexnějšího substrátu může u zvířat v lidské péči eliminovat stres a zlepšit celkové welfare (Morgan & Tromborg 2007). Špatné světelné podmínky, nepříjemné frekvence zvuků z okolí, přítomnost či absence určitých pachů, nebo teplotní podmínky mohou být potenciálními zdroji chronického stresu (Morgan & Tromborg 2007).

#### **2.1.1.2 Omezení pohybu**

Kopytníci v lidské péči mohou trpět omezením pohybu. Typ ustájení a velikost výběhu má velký vliv na welfare. Malý prostor byl hlavním činitelem vzniku agonistického chování u prasat (*Sus scrofa f. domestica*), buvolích telat (*Bubalus bubalis*) a gazel dama tmavých (*Gazella dama mhorr*) (Wiegand et al. 1994; Cassinello & Pieters 2000; Napolitano et al. 2004). Typ ustájení prasnic byl faktorem přispívajícím ke vzniku frustrace z nedostatku prostoru. Volné ustájení podporovalo přirozené chování. Prasnice

v uzavřených kotcích inklinovaly k orální stereotypii (Jensen 1988). Samci nosorožce černého (*Diceros bicornis*) vykazovali vyšší počet dominantních projevů v menším výběhu. Byla zjištěna i korelace mezi počtem chování naznačující agitovanost (stereotypie, neklid) nosorožčích samic a procentem stěn ve výběhu (Carlstead et al. 1999).

### **2.1.1.3 Lidská přítomnost**

Dalším faktorem, který způsobuje stres kopytníkům mohou být lidé, ať už se jedná o chovatele či návštěvníky zoologických zařízení (Morgan & Tromborg 2007). Skupiny gazel Soemmerringových (*Gazella soemmerringii*), ke kterým měli návštěvníci blíž, vykazovaly větší míru reaktivity a agonistických reakcí, než skupina vzdálenější od návštěvníků (Mansour et al. 2000). Výzkum Thompsonové (1989) zabývající se reakcí 12 druhů kopytníků na přítomnost člověka prokázal významné rozdíly v chování. Lidská prezence výrazně zvýšila míru ostražitosti a snížila potravní chování. V práci Carlstead a kol. (1999) bylo zjištěno, že vysoká frekvence pohybu návštěvníků kolem výběhu s nosorožci černými je potenciálním zdrojem stresu, a to zejména pro samce. V hospodářských chovech nepřátelský postoj chovatele, nevyhnutelná manipulace a kontakt s člověkem můžou být zvířaty brány negativně a vzbuzovat strach, což může mít nežádoucí dopad na užitkovost kopytníků (Hemsworth et al. 1987; Hemsworth et al. 1999; Waiblinger et al. 2002). Domácí koně (*Equus caballus*) se dokázali uvolnit během hlazení člověkem a je možné, že mezi lidmi a domácími koňmi může vzniknout pozitivní citová interakce (Hama et al. 1996).

Pro divoké druhy kopytníků je lidská činnost stále největším stresovým faktorem (Santos et al. 2018). Zbyryt a kol. (2018) zjistili, že pro jeleny lesní (*Cervus elaphus*) a srnce obecné (*Capreolus capreolus*) je antropogenní aktivita významnějším faktorem stresu než riziko predace. Nicméně hladina stresu v krvi divokých kopytníků, jako je jelen lesní, se může měnit i vlivem změn prostředí (podnebí, roční období, nadmořská výška) (Santos et al. 2018).

### **2.1.1.4 Transport**

Důležitým faktorem stresu může být přeprava (Waran & Cuddeford 1995; Fazio et al. 2008). Stresující může být už proces nakládání do přepravníku. Tato část transportu bývá nejnáročnější pro většinu zvířat (Trunkfield & Broom 1990). Limitující je i délka

cesty a čas strávený v přepravě. Čím delší je přeprava, tím vyšší je hladina stresu (Schmidt et al. 2010). Pokud zvíře neudrží během jízdy rovnováhu, je možný vznik různých zranění (McCausland et al. 1977). Koně bývají podle Roberts (1990) z transportu unavení v důsledku udržování stability během jízdy pomocí rozšířené pozice nohou, což pro ně může být fyzicky náročné. Waran & Cuddeford (1995) zjistili, že koně během transportu téměř nejedí a může tak docházet ke ztrátám hmotnosti. Pokud se však během cesty dělají častější zastávky, potravní chování se zvyšuje a transport pak pro koně není tak zásadním stresorem (Kusunose & Torikai 1996).

#### **2.1.1.5 Omezení příjmu potravy a hledání potravy**

Welfare kopytníků je úzce spojeno s příjmem potravy. Je důležité zvážit správný typ krmiva a jeho distribuci během dne (dávky/*ad libitum*) (Lewis et al. 2022). Charakter a dostupnost krmiva mohou představovat stresory, které nemusí být zohledněny v rámci potravní strategie konkrétního druhu kopytníka. Spásačům („grazers“) je nutné poskytnout travní plochy a seno, tento požadavek bývá často splněn. Okusovači („browsers“) v přírodě potravu vyhledávají a následně okusují, v zoologických zahradách tato potřeba nemusí být naplněna a často jim je potrava shromažďována na jednom místě (Shiple 1999; Lewis et al. 2022). Hledání bývá nahrazeno senem nebo jadrnými krmivy, jelikož je mnohdy obtížné rozmístit krmení na malé ploše výběhu (Bashaw et al. 2001).

Domácí koně často dostávají vysokoenergetické jadrné krmivo v dávkách během dne. Koně jsou však přirozeně zvyklí na píci, kterou spásají v průběhu celého dne. Zpracování jadrných krmiv vyžaduje málo času a může být faktorem vzniku stereotypií (Cooper & Mason 1998; Nicol 1999; Davidson & Harris 2002 in Cooper & Albentosa 2005).

#### **2.1.1.6 Sociální faktory**

Sociální izolace a abnormální sociální skupiny jsou v přehledu Morgan & Tromborg (2007) popsány jako hlavní sociální stresory, které byly zjištěny u zvířat v lidské péči. Nestabilita v sociálních skupinách hospodářských zvířat může vést ke zvýšené úrovni stresu, který může vést k dalším konfliktům (Estevez 2007). Vysoká hustota členů stáda jelenů lesních ve faremním chovu byla silným stresorem a měla za následek nižší užitkovost a změnu typických vzorců chování (Blanc & Thériez 1998). Na základě přehledu Bøe & Færevik (2003) o seskupování a sociální preferenci u skotu

(*Bos taurus*) bylo zjištěno, že seskupování neznámých zvířat zvyšuje agresivitu a sociální stres, což může negativně ovlivnit užitkovost. Telata chovaná ve skupině vykazují menší známky strachu a jsou sociálně sebevědomější oproti telatům chovaným v samostatných boxech. Telata si na seskupení rychle zvykají (Bøe & Færevik 2003). Úroveň stresu se zvýšila u ovcí (*Ovis aries*) při oddělení ze stáda. Stres se snížil po přidání druhé ovce do kotce (Carbajal & Orihuela 2001).

Nedílnou součástí optimalizace welfare zvířat v lidské péči je možnost volby prostředí a partnera nebo vlastní kontrola nad přirozenými interakcemi mezi jedinci (Brando & Buchanan-Smith 2018). Významnými sociálními faktory vzniku stresu mohou být: hledání partnera, kastrování, podíl samic ve skupině a ovlivňování páření. V lidské péči je přirozený způsob hledání partnera potlačován umělým výběrem (Lewis et al. 2022). V některých chovech kopytníků byla zvířatům umožněna volná volba partnera. V důsledku toho se zlepšilo welfare chovaných druhů, ubyly projevy stereotypního chování a docílilo se vyšší reprodukční úspěšnosti (Martin-Wintle et al. 2019; Lewis et al. 2022).

### **2.1.2 Stereotypní chování**

Stereotypie jsou často viděný jev u zvířat v zajetí. Ve volné přírodě takovéto projevy zvířata nevykazují. Tento typ chování může být definován jako opakující se vzorce chování, které jsou nefunkční a neměnné (Mason 1991).

Stereotypní chování je tedy opakující se chování a je podmíněno frustrací jedince (Mason & Latham 2004; Mason et al. 2007). Frustrace může být důsledkem nedodržování správného welfare, tedy důsledkem působení stresových faktorů a nenaplnění biologických potřeb. Zvíře, kterému není umožněno naplnit jeho fyziologické a behaviorální potřeby, je mnohem více náchylné k upokojení se pomocí stereotypních projevů (Mason et al. 2007). Vystavení zvířete chronickému stresu a nižší úrovni welfare může indikovat vznik dlouhodobých stereotypií (Mason & Latham 2004). Zároveň se Houpt (1981) domnívá, že stereotypie může být jedincem osvojena na základě pozorování ostatních členů stáda. Koně reagují méně na averzní podněty při vykonávání stereotypií, než když stereotypii neprovádějí (Nicol 1999). Stereotypie je pro zvíře strategií, jak se vyrovnat se stresem.

Kopytníci vykazují v zajetí řadu stereotypních typů chování. Nejčastěji jsou uváděny stereotypie orální (Mason & Latham 2004; Lewis et al. 2022). U kopytníků můžeme zahrnout mezi orální projevy stereotypie například okusování tyčí ve stáji, klkání nebo stáčení jazyka telat. U prasat může být pozorováno falešné žvýkání (Williams & Randle 2017). U žiraf (*Giraffa*) a okapi (*Okapia johnstoni*) chovaných v zoologických zahradách lze velmi často sledovat orální stereotypie v podobě olizování (Bashaw et al. 2001).

Dalšími typy stereotypie u kopytníků jsou projevy lokomoční – kolébání se a kývání tělem, chůze v boxu, kývání hlavou apod. (Pell & McGreevy 1999; Mills 2005 in Hausberger et al. 2009). U zvířat ve velkochovech či stájích se může vyskytovat „stereotypní motorická reakce“ v důsledku nedostatku pohybu, omezení lokomočních projevů a absence možnosti hry. Například home range žiraf v přírodě může mít až 50 km, což v zajetí nelze napodobit. Vykazují tedy často tzv. pacing neboli přecházení sem a tam (Bashaw et al. 2001).

Orální stereotypie kopytníků jsou často spojené s potravním chováním (Redbo 1990; Mason & Mendl 1997; Bashaw et al. 2001). Zajímavou studii vydali Lewis a kol. (2022), která se věnovala výskytu stereotypie u různých kopytníků v zoo. Jak již bylo zmíněno výše, potvrdili největší zastoupení orální stereotypie. Tento typ abnormálního chování mohl být doplněn o pacing. Zvýšená frekvence orální stereotypie nastávala v čase, kdy zvířata očekávala krmení. U kopytníků krmených koncentráty v dávkách během dne byl zjištěn vyšší výskyt stereotypie než u kopytníků krmených *ad libitum*. Okusovači vykazovali více stereotypního chování než spásači (Lewis et al. 2022). Potrava může být jedním z faktorů stresu u kopytníků v lidské péči (viz kapitola 2.1.1). Důvodem vzniku frustrace by pro okusovače mohl být společný krmec, kde se potrava nachází ve větším množství na jednom místě. Okusovači („browsers“) většinu času tráví hledáním potravy a okusem, v lidské péči je často toto chování potlačeno právě krmelcem nebo krmením koncentráty. Naplnění okusovací a vyhledávací potřeby může být nahrazeno orální stereotypií nebo stereotypním chováním podobným hledání (Shipley 1999; Lewis et al. 2022). Orální stereotypie jsou také častější u domácích koní bez přístupu k senu či čerstvé píci krmených pouze koncentrovanými krmivy (Willard et al. 1977; Johnson et al. 1998).

Stereotypní chování podmiňuje také typické chování během reprodukce a to, jestli může být projevováno či ne. Promiskuitní druhy kopytníků ze studie Lewis a kol. (2022)



měly větší prevalenci stereotypního chování než druhy polygynní. Promiskuitní druhy kopytníků, které často střídají partnery, mohou mít v zajetí větší předpoklad ke vzniku stereotypie, jelikož jejich behaviorální potřeby jsou velmi omezeny (Lewis et al. 2022).

K řešení stereotypie u samostatných hřebců, jako je podle Foxe (1968) například chození dokola, kolébání se, hrabání či agrese zaměřená proti sobě, může pomoci dostatek volného prostoru a přirozeného pohybu anebo k řešení může přispět poskytnutí koni společnost ponyho nebo menšího přežvýkavce jako je ovce nebo koza (Keiper 1986). Kontakt koně s jiným koněm, se kterým udržuje pozitivní vztah, snižuje riziko stereotypie (Mills & Davenport 2002). U okusovačů chovaných *ex situ* je vhodné poskytnout environmentální enrichment, který pomůže naplnit jejich behaviorální potřeby, jako je hledání okusu, pohyb a samotný okus (Lewis et al. 2022). Nejšetnějším řešením stereotypního chování by mělo být obohacení prostředí (viz kapitola 2.2) (Mason et al. 2007).

### **2.1.3 Agresivita**

Agresivita v chovech zvířat je chování, které je zaměřeno na útok, boj nebo jiné agresivní projevy vůči jiným jedincům. Agresivita může být reakcí na averzní nebo stresový podnět (Benus et al. 1991). Chování agresivních zvířat je formováno prostřednictvím interakce mezi okolním prostředím a genetickou predispozicí, přičemž významná část genetické informace organismu přispívá k vývoji agresivity (Anholt & Mackay 2012). Agresivita je ovlivněna širokou škálou genetických a environmentálních faktorů (Zwarts et al. 2012) a ne každé zvíře musí nutně reagovat agresivně. Vyšší agrese je často způsobena frustrací (Carlstead 1986). Změna z prostředí může být spouštěčem agresivních reakcí (Carlstead 1986). Agresivita a neklid mohou být způsobem vyjádření nepohodlí a bolesti (Hausberger et al. 2016).

Přestože je agresivita přirozené chování, je umocňováno nepřirozenými podmínkami prostředí v chovech. Pro příklad prasata ve volné přírodě žijí v malých skupinách a submisivní jedinci se aktivně vyhýbají konfliktům s dominantními zvířaty, ale v chovech mohou tvořit nepřirozené skupiny, které je mohou negativně stimulovat (Jensen & Wood-Gush 1984; Peden et al. 2018). Sociální stres vyvolaný jiným složením skupiny kopytníků může způsobit agresivní interakce (kopnutí, kousnutí) (Blanc & Thériez 1998). Seskupování neznámých zvířat může podpořit vznik agrese u skotu

(Bøe & Færevik 2003). Tennessen & Berg (1985) zjistili, že agresivní chování mezi býky se zvýšilo po promíchání skupiny. Vystavení novému prostředí a sociálnímu míšení u jehňat může vést ke zvýšené agresi (Miranda-de La Lama et al. 2012). Nesprávný management chovu koní může vyvolat agresi. Vyuvážení skupinové stability, hierarchie ve stádě a sociálních zkušeností z období vývoje může vést k pokojnějším interakcím mezi zvířaty (Fureix et al. 2012). V chovech může být důvodem agrese boj o zdroje. Skupinové krmení může vyvolat agresivitu, pokud zvířata o jídlo soupeří (Ruis et al. 2000). Například změna předpokládaného času krmení může narušit psychickou pohodu prasat. Tento environmentální faktor může vést k agresivitě (Carlstead 1986). U prasat bylo zjištěno, že agresivní chování může mít vliv na užitkovost (Stookey & Gonyou 1994; D'Eath et al. 2010).

Agresivita může být problémem kvůli konkurenci o potravu, partnery a místo (Anholt & Mackay 2012). Chov divokých druhů antilop, jako je například antilopa vraná (*Hippotragus niger*), může být náročný a během reprodukčního období představuje výzvu, jelikož antilopy vykazují vyšší míru agrese (Thompson 1993). Také přítomnost návštěvníků zoo může povzbudit agresivní chování u nedomestikovaných druhů kopytníků, jako jsou například gauři indiští (*Bos gaurus gaurus*) či gazely Soemmerringovi (*Gazella soemmerringii*) (Mansour et al. 2000; Sekar et al. 2008). Smíšené expozice kopytníků v zoologických zahradách mohou podpořit agresivitu (Hanzlíková et al. 2014). Útoky na mladší kopytníky mohou být fatální. Velkou míru agrese vůči jiným druhům kopytníků vykazují ve smíšených expozicích zebry (*Equus quagga*; *E. zebra*; *E. grevyi*) (Andersen 1992; Hanzlíková et al. 2014).

Agresivní chování je nežádoucí chování, které může způsobit negativní dopad na chov. V chovech může agresivita dominantního jedince vést ke zranění nebo až k úmrtí napadeného zvířete (Van der Steen et al. 1998; Camerlink et al. 2020).

#### **2.1.4 Naučená bezmocnost**

Jako první definovali model naučené bezmocnosti Seligman & Maier (1967). Zvířata vystavovaná nevyhnutelným bolestivým podnětům se prý nakonec přestanou pokoušet těmito podnětům uniknout, což se projeví psychomotorickou retardací. Opakované stresující zkušenosti, nad kterými zvíře nemá kontrolu, mohou vyvolat změny v dopaminových systémech v mozku (Cabib & Puglisi-Allegra 1996). Dopamin

je neurotransmitter, který se podílí na učení a motivaci a je úzce spojen s hledáním a vyžadováním odměny (Arias-Carrión & Pöppel 2007). V důsledku chronického a nekontrolovatelného stresu může dojít k inhibici uvolňování dopaminu. Tento stav může způsobit ztrátu motivace, depresi a pasivitu (Cabib 2006 in Hall et al. 2008). Následně se zvíře přestane se stresem vyrovnávat, vzdá se a stane se pasivním. Tento jev lze nazývat „naučená bezmocnost“ (Hall et al. 2008; McGreevy & McLean 2009). Pasivita je nežádoucím důsledkem zajetí (Morgan & Tromborg 2007). Naučená bezmocnost může být považována za zvířecí model lidské reaktivní deprese či posttraumatického stresového syndromu (Hall et al. 2008). Při tomto jevu dochází i ke změnám v pohybové aktivitě, k poruchám spánku, ke snížené motivaci, k hubnutí či k anhedonii (Henn & Vollmayr 2005).

Hall a kol. (2008) se snažili najít důkazy o naučené bezmocnosti u koní. Nezájem a apatie je indikátorem špatného welfare koně. V historii byli koně posíláni na porážku z důvodu pasivity při výcviku, který pro ně byl bolestivý a stresující (Ödberg & Bouissou 1999). Pokud výcvik koní neprobíhá v souladu s biologickými potřebami koně, může dojít až k mentálnímu či fyzickému vyčerpání a následnému pasivnímu nezájmu (Hall et al. 2008). K naučené bezmocnosti může docházet například kvůli ježdění či lonžování koní v hyperflexi krku a hlavy nebo během westernového výcviku, kdy kůň musí držet hlavu u země. Tyto praktiky způsobují zvířeti bolest a diskomfort, i přesto jsou k nim nuceni (Bartošová & Ničová 2020). U skotu může k tomu jevu docházet v intenzivních chovech během dojení, kdy kráva nemá kontrolu nad prostředím a musí se podvolit (Vaughan 2014). Studie Friend a kol. (1987) naznačuje, že zkoumaná telata se zdají být behaviorálně přizpůsobená nebo aklimatizovaná k jejich ubytovacím podmínkám, ale fyziologická data naznačují, že může jít pouze o naučenou bezmocnost, jelikož nemají vlastní kontrolu nad prostředím.

## **2.2 Environmentální enrichment kopytníků a jeho užití**

Prostředí, ve kterém jedinec vyrůstá a žije, ovlivňuje zvíře jak na behaviorální, tak i molekulární úrovni (Lansade et al. 2014). Je tedy důležitým aspektem ovlivňujícím welfare zvířat v chovech.

Environmentální enrichment je definován jako naplnění biologických potřeb chovaných zvířat v důsledku úprav jejich prostředí (Newberry 1995). Obohacení

prostředí může zkvalitnit život chovaného zvířete (Sarrafchi & Blokhuis 2013). Praktické použití environmentálního enrichmentu spočívá v použití strategií, které obecně směřují k rozšíření behaviorálních možností, snížení výskytu abnormálního chování, zvýšení variace nebo počtu typických vzorců chování pro daný druh (Bono et al. 2016; Young 2013 in Bini de Lima et al. 2023). Správně aplikovaný enrichment má schopnost snížit fyziologickou stresovou reakci přímo vyvolanou nepříznivými podmínkami chovu nebo může usnadnit zvládání stresu vyvolávajících událostí nebo sociálních interakcí, ke kterým může v chovech dojít (Carlstead & Shepherdson 2000). Obohacení prostředí dává zvířatům více možností rozvíjet jejich přirozené chování. Dle rozmanitosti projevů chování a přítomnosti nebo absence abnormálního chování a stereotypie lze určit, zda byl enrichment úspěšný a zkvalitnil život jedince (Carlstead & Shepherdson 2000).

Metody, jak obohatit život živočichů v lidské péči, bývají často založené na následujících principech: (a) splnění specifických behaviorálních potřeb druhu, jako je hledání potravy, úkryt apod.; (b) vystavení zvířat výzvám podporujícím jejich kognitivní schopnosti, například učení, trénink či různé rébusy; (c) stimulace sociálních interakcí; (d) stimulace zajímavým prostředím poskytujícím nové informace (Shepherdson 1998 in Carlstead & Shepherdson 2000).

Jedním z typů obohacení prostředí kopytníků je potravní enrichment. Volně žijící kopytníci tráví příjemem potravy většinu dne (Boyd et al. 1988) a tento typ enrichmentu by mohl zlepšit welfare kopytníků chovaných *ex situ*. V zoologických zahradách začali využívat alternativní způsoby krmení, které podporují typické vzorce chování pro daný druh. Potrava může být například rozházená po výběhu nebo ukrytá, aby ji zvíře muselo najít. Využívají se i různá zařízení, která vyžadují potřebnou manipulaci, aby se potrava dostala ven nebo si zvíře samo vybere, jakou potravu bude konzumovat (Parker et al. 2006; Maple et al. 2013). V chovech skotu se speciální krmivo v koncentrované formě užívá jako odměna a motivace (Pajor et al. 2003), například při dojení. Změny v podobě obměny krmiva, poskytnutí doplňkového krmiva nebo výměny původního krmiva za koncentrát byly telaty ze studie Westeratha a kol. (2014) brány pozitivně. Použitý enrichment (potravní a senzorický) u sobů polárních (*Rangifer tarandus*) v zoo výrazně podpořil aktivitu zvířat a chování sobů bylo přirozenější (Kakol 2021). Žirafy v zoo Atlanta vykonávaly orální stereotypie, následně jim byly poskytnuty složitější krmelce, které podporovaly komplexnější potravní chování. Tento typ potravního enrichmentu pomohl eliminovat stereotypní chování (Fernandez et al. 2008). Koně domácí snížili

stereotypní projevy po použití hračky zpestřující krmení, tzv. Equiball (Henderson & Waran 2001).

Zpestřit prostředí kopytníků lze i tím, že se do výběhu zasadí neživé objekty jako kmeny stromů či kartáče. Tyto předměty mohou uspokojit potenciální potřebu groomingu (Kohari et al. 2007; Ninomiya & Sato 2009; Bono et al. 2016). Úpravou výběhu, jako je například změna povrchu, větší prostor apod., lze docílit přirozenějšího a příjemnějšího prostředí pro zvířata. Ve studii Carlstead a kol. (1999) byly tyto úpravy pozitivními prediktory reprodukčního úspěchu páru nosorožce černého.

### 2.2.1 Senzorický enrichment

Zvířata své okolí vnímají pomocí smyslů a environmentální obohacení je často implementováno na základě senzorické stimulace.

Graham a kol. (2005) se snažili aplikovat vizuální enrichment na psy (*Canis familiaris*) v útulku pomocí televizních monitorů, ale čas sledování spuštěné televize se velmi nelišil od času sledování televize vypnuté. Sledování spuštěné televize snížilo aktivitu psů pouze v malé míře. Naopak kočky (*Felis catus*) ze studie Ellis & Wells (2008) o spuštěnou televizijevily velký zájem, zatímco vypnutý televizor jejich pozornost nepřitahoval. U koní se jako obohacení osvědčilo poskytnutí zrcadel. Vidět se v odraze fungovalo podobně jako vizuální kontakt s jiným koněm a zmírnilo to u koní stereotypní projevy (McAfee et al. 2002; Mills & Davenport 2002). Zrcadla jako obohacení prostředí měla pozitivní efekt i na sociální izolaci u jalovic či ovcí (Parrot et al. 1988; Piller et al. 1999).

V několika studiích zkoumali vliv sluchových vjemů na zvířata. Wells a kol. (2002) ve své studii zjistili, že aktivita psů se výrazně snížila při poslechu klasické hudby. Psi byli schopni relaxovat a zmírnily se i jejich zvukové projevy. Stimulace klasickou hudbou se projevila jako užitečná metoda snižování projevů stereotypního chování u slona indického (*Elephas maximus*) v zoo (Wells & Irwin 2008).

Je známo, že čich je významným smyslem ve vnímání prostředí. Čichová stimulace může představovat relevantní obohacení prostředí pro koně a přispět ke zlepšení pohody zvířat (Bini de Lima et al. 2023). Například po čichání esence z máty peprné (*Mentha piperita*) se u koní projevilo chování většinou spojované s příjmem potravy, jako je olizování nebo kousání. Je možné, že koně považovali bylinu

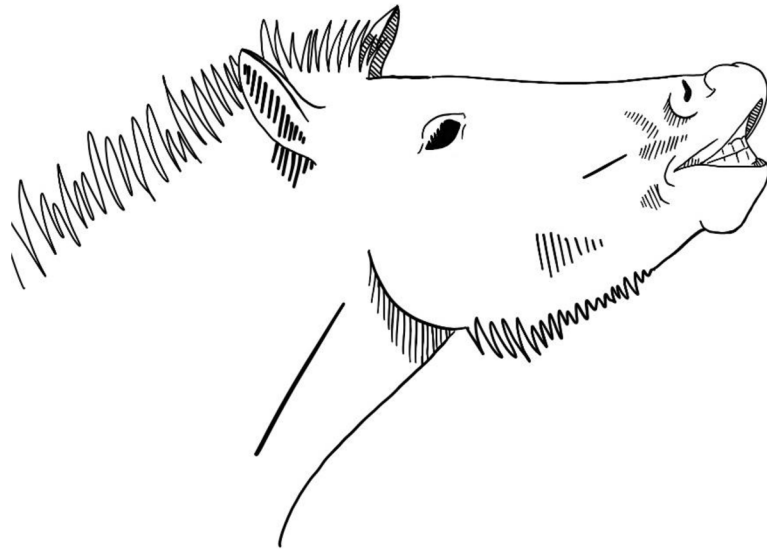
za příjemnou a požitelnou (Rørvang et al. 2022). U skotu je olfaktorické vnímání málo prozkoumaná oblast a mnoho studií se smyslovému enrichmentu u dobytka nevěnuje. Rørvang a kol. (2017) nechávali krávy očichávat různé pachy a zkoušeli, zdali o ně budou jevit zájem. Bylo zjištěno, že skot pachy dokáže detekovat a rozlišit mezi sebou. Krávy projevíly zájem o aroma pomeranče (*Citrus sinensis*) a kávy (*Coffea*), která u nich vyvolala potravní chování (olizování, kousání). Nicméně čichová stimulace nemusí být pro skot tak obohacující jako například drbání o kartáč či jiná stimulace podkožních receptorů (Wilson et al. 2002). Studie naznačují, že pro kočky může představovat významný čichový enrichment šanta kočičí (*Nepeta cataria*) (Ellis & Wells 2010).

Užití vizuální, sluchové nebo čichové stimulace jako environmentálního enrichmentu má na základě již provedených výzkumů značný potenciál zlepšit welfare zvířat chovaných v lidské péči (Wells 2009). Obohacení prostředí (jako je hudba, zajímavé vůně a neživé objekty) může mít příznivý vliv na kognitivní funkce a osobnost jedince, je-li aplikováno efektivně (Lansade et al. 2014).

### **2.2.1.1 Čich koní**

Čich pro koně je velmi důležitým smyslem. Pachová komunikace je pro sociální druhy, jako jsou koně, výhodná (Sanchez-Andrade & Kendrick 2009) a pro koňovité je významná i v rámci vzájemného rozpoznávání, předávání informací o reprodukčním a zdravotním stavu apod. (Guarneros et al. 2020).

U koňovitých je čichový systém dobře vyvinut, s hustou sítí čichových řasinek umístěných v kaudální části hlavy (Guarneros et al. 2020). Kromě hlavního čichového systému mají kopytníci i přídatný čichový systém neboli vomeronasální orgán (Rørvang et al. 2020). Na rozdíl od ostatních kopytníků, u kterých je vomeronasální orgán propojen nejen s nosní, ale i s ústní dutinou, tak u koňovitých je tento orgán propojen pouze s nosní dutinou (Guarneros et al. 2020). Flémováním přijímá kůň látky ze vzduchu přímo do vomeronasálního orgánu. Tato reakce vypadá tak, že kůň vyhrne horní ret a nadechne se s uzavřenými nozdrami. Takto může kůň analyzovat informace z pachů s vyšší přesností (Rørvang et al. 2020). Pach lze definovat jako směs těkavých látek ve vzduchu či vodě, kterou zvířata detekují čichovým orgánem, který aktivuje senzorní neurony (Bombail 2019). Hlavní i přídatný čichový systém působí komplementárně a některé látky (feromony) mohou být detekovány oběma čichovými systémy (Martínez-García et al. 2009; Choi & Yoon 2021).



*Obrázek 1 Flémující kůň*

Jak koně vnímají pachy kolem sebe hraje klíčovou roli v jejich každodenním životě a nepříjemné pachy mohou ovlivňovat individuální welfare koně (Nielsen 2017). Studie Deshpande a kol. (2018) naznačuje, že každý kůň vylučuje pach složený z různých těkavých látek, který je charakteristický pro konkrétního jedince a funguje jako otisk prstu u člověka. Každý individuální odér nese informaci o genetické příbuznosti.

Čich hraje podstatnou roli u divokých hřebců, kteří mezi sebou soupeří o klisny v době říje. Hřebci překrývají trus jiného hřebce svým trusem a dokazují tak svoje dominantní postavení (Miller 1981; Krueger & Flauger 2011). Flémování a sexuální motivace hřebců je stimulována estrální močí klisen a inhibována anestrální močí klisen (Guillaume et al. 2018). Schopnost koňovitých vnímat pachy má zásadní význam i z hlediska pudu sebezáchovy a přežití. Dle výzkumu Sabiniewicz a kol. (2023) koně vykazovali jasné behaviorální reakce na potenciálně ohrožující pachy predátorů v porovnání s reakcemi na sociálně atraktivní pachy, které nebyly tak zřejmé. Pach predátorů nebo pach jedince ve stresu může být hospodářskými zvířaty vnímán jako averzní (Christensen & Rundgren 2008; Clouard & Bolhuis 2017).

Analýza pachů hraje roli i v manipulaci člověka s koněm. Koně jsou schopni rozpoznat lidské emoce dle tělesného pachu člověka (Sabiniewicz et al. 2020).

### 2.2.1.2 Aromaterapie

Aromaterapie je metoda používaná bylinkáři již ve starověku (Thomas 2002). Nedávné výzkumy prokázaly, že čichové obohacení pomocí éterických olejů může změnit afektivní stav (Lopéz et al. 2017; Uccheddu et al. 2018; Rørvang et al. 2020) nejen u zvířat v zoo, ale i u psů, koček, koní, dalších živočichů (Lopéz et al. 2017; Uccheddu et al. 2018; Rørvang et al. 2020), ale rovněž u lidí (Holmes a Ballard 2004; Chien et al. 2012; Scuteri et al. 2017).

Inhalace esenciálních olejů přes čichový systém stimuluje mozková centra k produkci neurotransmiterů (např. serotonin a dopamin), čímž dále reguluje náladu a snižuje stres (Nan Lv et al. 2013). U kopytníků je inhalace přes vomeronasální orgán nejrychlejší cestou do emočního centra v mozku, druhou nejúčinnější cestou je inhalace přes olfaktorické receptory (Ingraham 2018).

Za pomoci aromaterapie můžeme u koní zmírnit ustrašené reakce a zjednodušit komunikaci mezi zvířetem a člověkem (Kosiara & Harrison 2021). Čichání esencí vonných bylin by mohlo fungovat jako smyslové obohacení u koní ať už samostatně nebo jako nové vůně k již existujícímu environmentálnímu enrichmentu (Rørvang et al. 2022).

Mezi anxiolytické esence můžeme dle výzkumů zařadit oleje z levandule (*Lavandula angustifolia*), citrónu (*Citrus limon*), bergamotu (*Citrus bergamia*), heřmánku (*Matricaria chamomilla*), nardu (*Nardostachys jatamansi*) či vanilky (*Vanilla planifolia*) (Nan Lv et al. 2013; Xu et al. 2015; Kosiara & Harrison 2021).

Levandulový esenciální olej se v aromaterapeutických studiích vyskytuje velmi často a má uspokojující výsledky. Levandule má na zvířata uklidňující vliv a může výrazně zmírnit projevy stresu, jako je například vyšší srdeční frekvence, nadměrná defekace nebo ostražitost (alert) (Shaw et al. 2007; Poutaraud et al. 2018). Za pomoci levandulové aromaterapie byla snížena aktivita a reaktivnost psů, levandulová esence vyvolala u psů uklidnění i během přepravy (Graham et al. 2005; Wells 2006). U prasat pomohla sláma obohacená o levandulové aroma snížit nevolnost během transportu (Bradshaw et al. 1998). Levandule může být relaxační i pro jiná hospodářská zvířata, jako jsou například ovce (Hawken et al. 2011 in Ferguson et al. 2013). Znatelný uklidňující účinek měla levandulová aromaterapie i na koně, kteří nejevili známky stresu. Za použití aromaterapie byla u koní ze studie Baldwin & Chea (2018) zaznamenána činnost parasympatiku, a tedy i zvýšení variability srdečního tepu. Účinek po odstranění levandulového aroma vymizel. Inhalace levandulové esence má výborný účinek



na nespavost u žen, zlepšuje náladu v zubních ordinacích nebo může zmírnit příznaky deprese (Lehrner et al. 2005; Chien et al. 2012; Sayorwan et al. 2012). Významnost levandulového esenciálního oleje tedy nelze popřít.

### **2.3 Sociální uspořádání skupin koní**

Koně jsou obecně společenská zvířata a v přírodě je najdeme zřídka žít soliterně. Pokud v lidské péči žijí samostatně, může docházet ke stereotypii, protože to pro ně není přirozené (Boyd 1991). Povaha sociální skupin koní se může lišit v závislosti na jednotlivcích, kteří skupinu tvoří, a na řadě faktorů ovlivňujících skupinu, jako je velikost skupiny, hustota, stabilita a poměr pohlaví (Vervaecke et al. 2007).

Neadekvátní uspořádání ustájení by mohlo potenciálně způsobit stres a mít negativní důsledky na zdraví a pohodu domácích koní; je to však jeden aspekt chovu koní, který lze snadno změnit. Pro koně v lidské péči je tedy mnohem příjemnější společné ustájení, jelikož podporuje přirozené chování a dobré sociální vazby mezi jedinci, což přispívá celkovému welfare (Yarnell et al. 2015). Samostatně ustájení hřebci reagovali silněji na setkání s neznámým koněm než skupinově ustájení hřebci. Vyskytla se u nich větší míra investigativního chování a agrese (Christensen et al. 2002a). Složení skupiny koní v lidské péči, které je nejpodobnější přirozenému sociálnímu uspořádání, pomáhá udržet stabilitu skupiny a eliminuje agonistické interakce mezi členy stáda (Sigurjónsdóttir & Haraldsson 2019).

Držet se ve stádě může mít pro zvířata mnoho výhod. Větší skupina poskytuje lepší ochranu před predátory (Estevez 2007; Carter 2009). Benefitem stáda může být rovněž termoregulace během zimních měsíců nebo chladných nocí. Pro hříbata může být společná hra důležitým prvkem v jejich vývoji a učení. Vztahy mezi mladými jedinci a členy stáda se tak tvoří od narození (Estevez 2007). Chov koní ve velkých stádech, kde mají možnost se mísit s koňmi všech věkových kategorií a obou pohlaví, jim umožňuje v mládí rozvíjet sociální dovednosti (Sigurjonsdottir et al. 2012).

Stáda koní udržují dominantní hierarchii, která může být buď lineární nebo více komplexní napříč stádem. Ve větších stádech (6 jedinců a více) se objevuje triangulární typ hierarchie (Haupt et al. 1978). U divokých koní je mnohem těžší pochopit hierarchii ve skupině, než u menších skupin koní domácích na omezeném prostoru (Bailey 2016).

Dominance odkazuje na pozici v hierarchii, a tedy závisí na složení skupiny (Drews 1993).

Kompetice o přírodní zdroje je určujícím faktorem toho, kdo bude skupinu vést. Často má dominantní jedinec agresivnější temperament než zbytek členů stáda (Houpt et al. 1978; Broom & Fraser 2007). Jedinec, který projevuje nejvíce agonistického (dominantního) chování, drží kontrolu nad řádem ve stádě (Houpt et al. 1978; Estevez 2007). Dominantní jedinec může být hlavním iniciátorem změn činnosti ve skupině (Collery 1974; Arnold & Grassia 1982; Broom & Fraser 2007).

Dominantní hierarchii ve skupině mohou udávat i tělesné proporce jedinců. Například celková velikost koně může být předpokladem pro přirozenou dominanci ve skupině a je významným determinačním faktorem dominance ve stádě (Houpt et al. 1978; Bailey 2016). Zajímavé ale je, že postavení záleží i na udržování přátelských vztahů ve skupině. Bailey (2016) vyzoroval, že nejmenší kůň ve stádě, jež vykazoval optimistické a přátelské chování, nakonec nebyl nejsubmisivnějším jedincem v hierarchii, jelikož udržoval dobré vztahy s ostatními koňmi. V této studii bylo také zjištěno, že ve stádě může být vůdčí i klisna, pokud fyziologicky i morfologicky působí dominantně.

Houpt a kolektiv (1978) zjistili, že pohlaví a věk koní neovlivňuje a neurčuje dominantní postavení ve skupině. Na druhou stranu mladí koně do tří let jsou většinou automaticky podřízeni dospělým jedincům. Volně se pohybující koně Převalského (*Equus ferus przewalskii*) v Nizozemsku vykazují jasnou hierarchii dominance a nejvyšší počet neagonistických interakcí vykazují hříbata (Keiper & Receveur 1992). Bernátková a kol. (2023b) zjistili, že starší jedinci ve skupinách koní Převalského vykazují nižší míru agonistických interakcí. Co se týče pohlaví v rámci dominance, může se zdát, že se jedná většinou o vůdčí hřebce. Stáda však mohou vést i klisny, přestože se ve skupině nachází dominantní hřelec (Arnold & Grassia 1982; Keiper & Receveur 1992; McGreevy 2004). Pohlaví nehraje roli v sociálním postavení hříbat (Weeks et al. 2000).

Hříbata výše postavených klisen mohou mít ve stádě výhody. Dominantnější klisny mají obvykle lepší přístup ke zdrojům a jsou odolnější. Optimální fyzický stav těchto klisen jim zajišťuje kvalitnější mléko pro jejich potomky. Tyto výhody poskytují hříbatům lepší fyzickou zdatnost a vyšší reprodukční úspěch. V důsledku toho bývají hříbata dominantnějších klisen v dospělosti výše v hierarchickém žebříčku (Weeks et al. 2000).

Koně mají tendenci tvořit dvojice (dyády) a v některých případech i trojice. Členové dyád spolu tráví většinu dne ve vzájemné blízkosti. Tito jedinci spolu sdílí denní aktivity, odpočinek či hravé chování (Wells & von Goldschmidt-Rotschild 1979; Bartošová & Ničová 2020).

### 2.3.1 Harém

Pro koně Převalského a ferálně žijící koně domácí je typické harémové uspořádání skupiny (Keiper 1986). Harémy koní se většinou skládají z klisen, jejich hříbat, ročků, jednoho dominantního hřebce a popřípadě pár podřízených hřebců (McGreevy 2004; Zharkikh & Andersen 2009). Věk hřebce v době prvního získání harému bývá 5 let (Boyd & Keiper 2005). Jeho role ve skupině obnáší hlavně ochranu klisen a hříbat před predátory a udržení celistvosti stáda (McGreevy 2004). Počet jedinců v harému se může lišit. Obvykle má harém cca 7-8 členů, ale může jich být až 17 (Salter & Hudson 1982; Broom & Fraser 2007). Home range harému se obvykle překrývá s jiným harémem (McDonnell 1992; Sigurjonsdottir et al. 2012).

Harém bývá velmi stabilní jednotkou. Mladá klisna odvedena hřebcem z jiného harému setrvává v nové skupině i po celý život (McGreevy 2004). Sigurjonsdottir a kol. (2012) dospěli k závěru, že chov koní v harémech je výhodnou strategií managementu chovu za předpokladu, že jsou vybráni vhodní hřebci a koně mají volný přístup k vodě, úkrytu a dostatečnému prostoru. V této studii hřebci drželi své harémy oddělené od ostatních a jejich interakce byly obecně nenásilné.

Přestože je harém je během roku konzistentní společenskou jednotkou, v období říje musí být klisny hřebcem více hlídány, jelikož by je mohl přebrat jiný hřebec (McDonnell 1992). Harémoví hřebci překrývají trus svých klisen svými výkaly a močí. McDonnell (1992) říká, že se může jednat o rituál v reprodukčním období a komunikaci mezi koňmi, ale význam tohoto chování je spekulativní.

Feh (1999) ve své studii popisovala harémy camargueských koní v oblasti Camargue v jižní Francii. Zjistila, že běžné jsou i harémy, kde se pohybují dva či vícero hřebců. Může se jednat o přidruženou bakalářskou skupinu nebo o alianci dvou hřebců, dominantního a podřízeného. Vyšší počet hřebců ve skupině zajišťuje lepší ochranu před predátory a vyšší reprodukční úspěch. Více hřebců může podpořit i soudržnost harému. Podřízení hřebci se mohou pářit s níže postavenými klisnami. Klisny pravděpodobněji

odejdou ze skupiny s jedním dominantním hřebcem než s více hřebci (Stevens 1990; McGreevy 2004).

### **2.3.2 Bakalářské skupiny**

Mladí samci, kteří odejdou ze stáda a nemají vlastní harém, se sdružují do mládeneckých (bakalářských) skupin (McDonnell 1992; Zharkikh & Andersen 2009). Hřebci bývají 1-2 roky staří (Broom & Fraser 2007). Tito hřebci jsou většinou ze stáda vyhnáni dominantním samcem nebo klisnami, které jim například bránily v přijímání potravy (Pellegrini 1971). Volně žijící bakalářské skupiny koní jsou složeny z různých starých hřebců, od mladých po starší zkušené jedince. V uměle vytvořených mládeneckých skupinách bývají hlavně postpubertální hřebci (McDonnell & Haviland 1995). Hřebci mohou v mládeneckých skupinách najít potenciální přátele. Pro starší hřebce poskytuje skupina azyl poté, co přijdou o svůj harém (Cox 1986 in McGreevy 2004). Bakalářské skupiny nebývají stabilní, jelikož členové se mohou často měnit a odcházet k novým harémům. Mládenecká skupina však může mladým hřebcům poskytnout cenné fyzické a sociální zkušenosti (McGreevy 2004).

Typické chování hřebců v bakalářské skupině je řízeno na základě dominance hlavního hřebce. Podřízení hřebci vykazují respekt vůči dominantnímu zvířeti různými submisivními projevy, jako je snížení hlavy nebo „snapping“. V mládeneckých skupinách jsou časté simulované boje, které mohou zahrnovat kopnutí, kousnutí či hrozby, ale jedná se spíše o hru (McDonnell & Haviland 1995).

Bakaláři se často sdružují nedaleko harémů a čekají na příležitost, kdy se budou moct zmocnit některé z harémových klisen (McGreevy 2004). McDonnell (1992) se domnívá, že když je k dispozici harém, jeden z bakalářů může harém převzít bez protestů ostatních, jako by bylo stanoveno pořadí přístupu do harému předem. Jak už bylo zmíněno (kapitola 2.3.1), hřebci z bakalářské skupiny se mohou přidružit k harému. Dominantnímu hřebci z harému pomáhají bránit stádo a může zde existovat možnost zapojení se do reprodukce (Feh 1999).

## **2.4 Sociální chování koní**

Sociální chování hraje ve větších skupinách zvířat významnou roli a v předchozích kapitolách již bylo zmiňováno. Sociální interakce ve skupinách

neprobíhají náhodně (Dugatkin & Earley 2003). Koně jsou schopni rozpoznat sociální postavení jedinců ve skupině a analyzovat interakce jiných koní (Krueger & Heinze 2008). Ve svém přirozeném prostředí je kůň společenským zvířetem a většinu času tráví v těsné blízkosti s příbuznými. Sociální deprivace při odloučení od jiných koní může narušit přirozené sociální chování koní (Christensen et al. 2002a). Špatný nutriční stav koně nižšího postavení ve skupině může vést k vážným problémům chování (Houpt 1977). Sociální chování může být ovlivněno i věkem koní či množstvím koní na obývané ploše (Pierard et al. 2019).

Společenské chování domácích koní chovaných na pastvě a v optimálních životních podmínkách je velmi podobné sociálnímu chování divokých koní Převalského (Christensen et al. 2002b). Pastva a dostatek objemného krmiva (př. seno) je podle Fureix a kol. (2012) zásadním faktorem, který může omezit nevhodné sociální interakce včetně agrese. Potrava je pro koně ústředním prvkem jejich života, a proto je důležité věnovat pozornost tomu, jak jsou koně v chovech krmeni (Fureix et al. 2012).

Pro rozvoj sociálních dovedností mladých koní je důležitá přítomnost starších nepříbuzných jedinců ve stádě (Fureix et al. 2012). Ve studii Bourjade a kol. (2008) se pozitivně změnilo chování jednoletých a dvouletých koní po začlenění dospělých jedinců do skupiny. Koně vykazovali větší míru afiliativních interakcí a agonistické chování bylo omezeno. Diverzifikace sociálního prostředí mladých koní může přispět k získání potřebných zkušeností a následně zlepšit jejich welfare (Fureix et al. 2012).

#### **2.4.1 Dominantní projevy a agonistické typy chování**

Dominance je atribut vzoru opakovaných, agonistických interakcí mezi dvěma jedinci, charakterizovaný konzistentním výsledkem ve prospěch stejného člena dyády a standardní ústupkovou reakcí jeho protivníka spíše než eskalací (Drews 1993). Agrese je nejdůležitější determinant dominance (Houpt et al. 1978). Pozorováním agresivních interakcí mezi koňmi je jedna z metod posouzení dominance ve stádě (Clutton-Brock 1976). Některé agonistické interakce jsou „normální“ součástí koexistence ve stabilním stádě, jejichž přítomnost nemusí nutně znamenat, že zúčastnění jedinci mají „negativnější“ vztah (Bartlett et al. 2022). U domácích koní v sociálně ustálených skupinách není častá agrese (Sigurjónsdóttir & Haraldsson 2019). Porozumění agonistického chování koní je klíčové pro pochopení sociální dynamiky a komunikace

ve stádě (McDonnell & Haviland 1995). Snížením agonistických interakcí, zbývá více energie na afiliativní sociální interakce a hledání potravy (Krueger 2008).

Agonistické interakce jsou časté u jedinců, kteří si jsou věkově blíže (Krueger 2008; Giles 2015). Zároveň bylo zjištěno, že agresivní chování se vyskytuje obvykle mezi jedinci, kteří jsou si hierarchicky blíže (Tyler 1972; Arnold & Grassia 1982). Například dominance mezi hříbaty ze studie Araba & Crowell-Davis (1994) byla určována na základě výsledků ze vzájemných interakcí. Hříbě bylo považováno za dominantní nad jiným hříbětem, pokud vyhrálo pět střetnutí a neprohrálo žádné. Agonistické chování, jako hrozby, kousnutí nebo kopnutí, bylo směřováno níže v hierarchii. Agonistické interakce byly nejčastější mezi dominantními zvířaty anebo mezi dominantním hříbětem a jeho „podřízeným“.

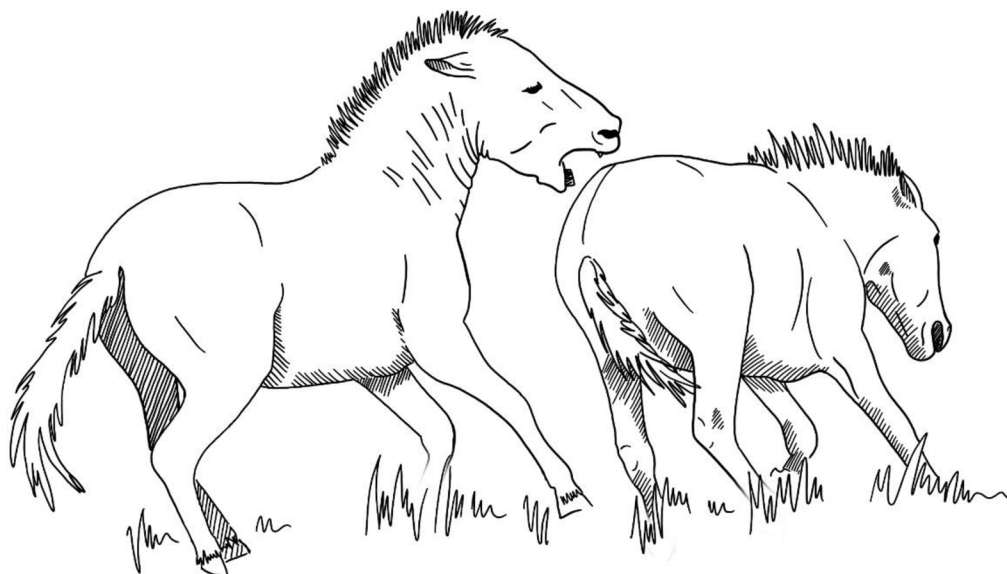
Podle Feist & McCullough (1976) se ve skupinách koní Převalského nejčastěji vyskytuje agonistické chování u klisen, avšak u hřebců je agresivní reakce mnohem silnější. Zajímavé je, že během říje vykazovali hřebci dominanci nad dominantními klisnami a podřízenost k níže postaveným klisnám (Haupt et al. 1978). Na druhou stranu Jørgensen a kol. (2009) ve své studii uvedli, že pohlaví nemá vliv na množství a intenzitu agonistických interakcí. Je však možné, že úroveň agresivity byla ovlivněna tím, že ve studii byli použiti pouze kastrování hřebci s klisnami. Výzkum Vervaecke a kol. (2007) potvrzuje, že mezi valachy a klisnami nebyl rozdíl v množství vykazované agrese. Na základě těchto dvou studií lze připustit, že kastrace hřebců může mít vliv na intenzitu a množství agonistických interakcí ve skupině koní.

Množství koní ve stádě může mít vliv na počet agonistických interakcí (Jørgensen et al. 2009). Je pravděpodobné, že na pasivní agresivitu mohou mít větší vliv faktory jako vzdálenost mezi jednotlivými zvířaty nebo distribuce zdrojů nežli hustota koní ve skupině (Pierard et al. 2019).

Většina agonistických interakcí mezi koňmi byly hrozby bez fyzického kontaktu (Jørgensen et al. 2009). Pierard a kol. (2019) toto tvrzení svou studií potvrzuje. V tomto výzkumu tvořily největší podíl agonistického chování právě hrozby a pasivní agrese. Agresivita vyžaduje velké energetické náklady, koně ve stabilních skupinách tedy vykazují většinou mírné formy agrese. Tyto projevy mají komunikační funkci a eliminují nežádoucí chování nezralých koní (Fureix et al. 2012).

#### **2.4.1.1 Hrozba kousnutím**

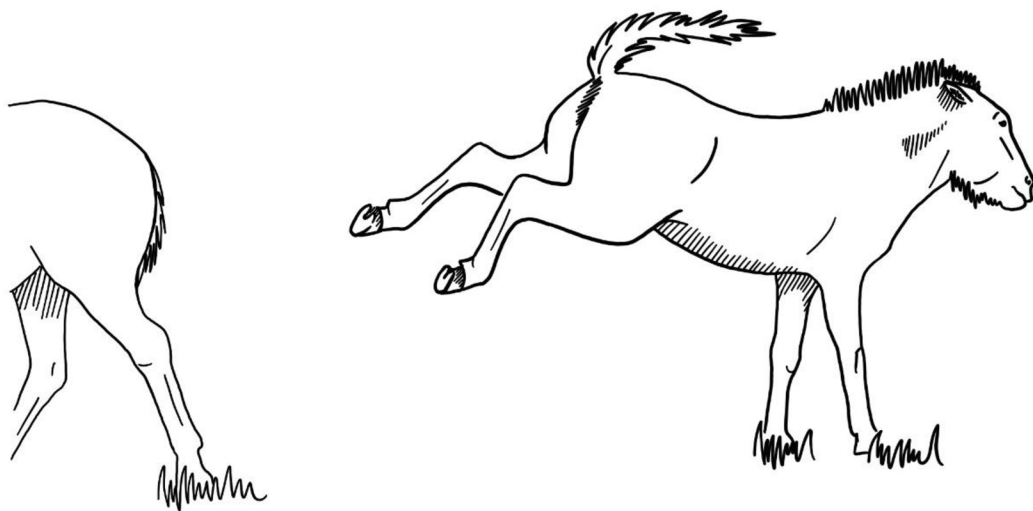
Pokud jedinec hrozí kousnutím, má většinou stažené uši dozadu, natažený krk a otevřené čelisti, ale nedochází k fyzickému kontaktu s jedincem (Bartlett et al. 2022). Hrozby kousnutím mohou být součástí ritualizovaných bojů o postavení v hierarchii nebo mohou sloužit k upevnění sociálních vazeb mezi jedinci (McDonnell & Haviland 1995).



*Obrázek 2 Hrozba kousnutím do zadku*

#### **2.4.1.2 Hrozba kopnutím**

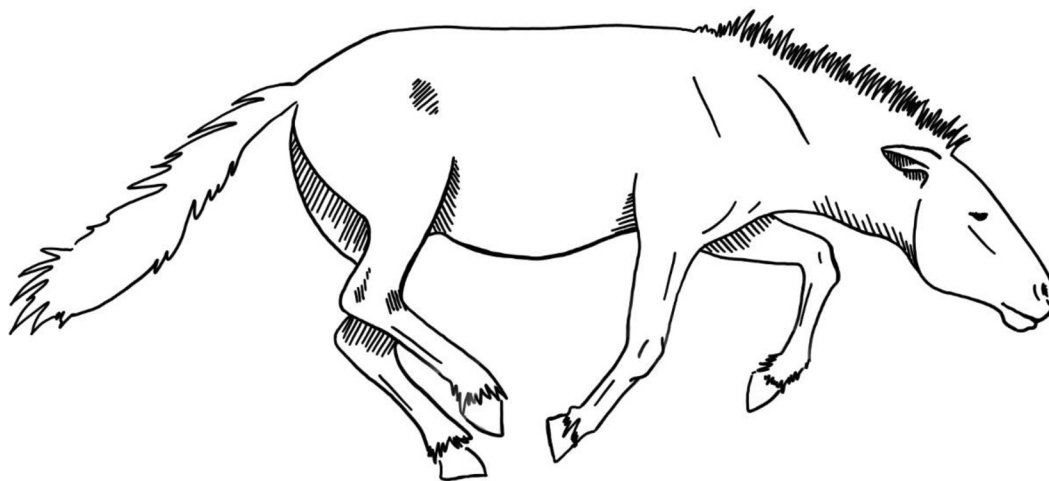
Jedná se o gesto, při kterém hřebec naznačuje kopnutí do druhého jedince. Toto gesto může být provázeno určitými postoji těla, zvuky nebo pohyby, které naznačují agresivní náladu (McDonnell & Haviland 1995). Kůň může kopnout jednou či oběma nohama do vzduchu nebo kop nedokončí. Může se jednat i o dupnutí nebo švihnutí zadkem (Bartlett et al. 2022).



Obrázek 3 Hrozba kopnutím zadníma nohama

#### 2.4.1.3 Hrozba sníženou hlavou

Tento typ hrozby nemusí být nutně agonistický. Hrozba sníženou hlavou funguje jako usměřování harému hřebcem, jde o tzv. herding (Bartošová & Ničová 2020). Tuto hrozbu lze nazývat jako „snaking“. Hřebec má natažený krk a hlavu sníženou dolu, stáhne uši dozadu, hlavou kývá ze strany na stranu a nahání klisny a hříbata k sobě. Toto chování může být intenzivnější, pokud se kolem pohybuje jiný hřebec (McDonnell 1992).

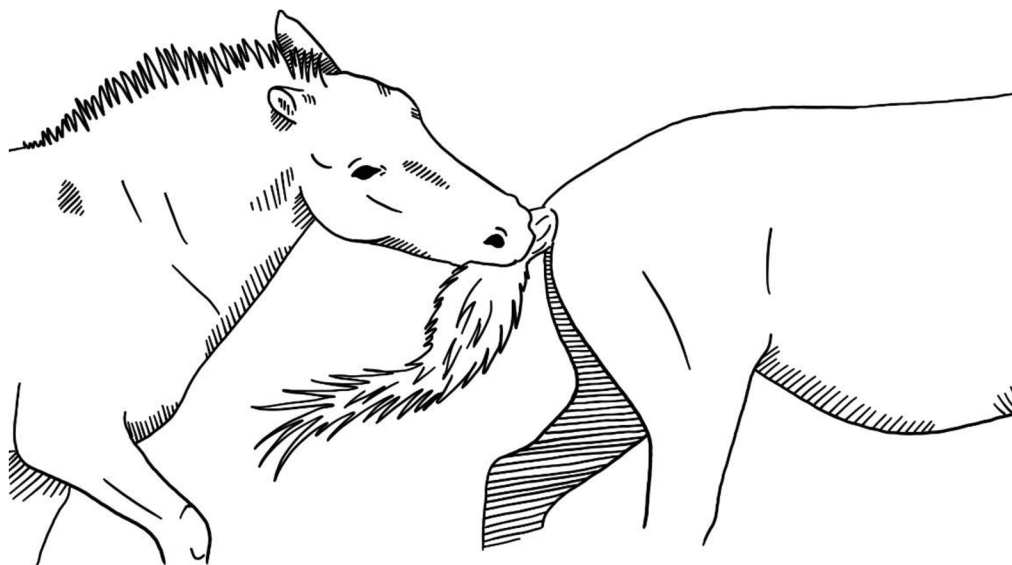


Obrázek 4 Hrozba sníženou hlavou – „snaking“



#### 2.4.1.4 Kousnutí

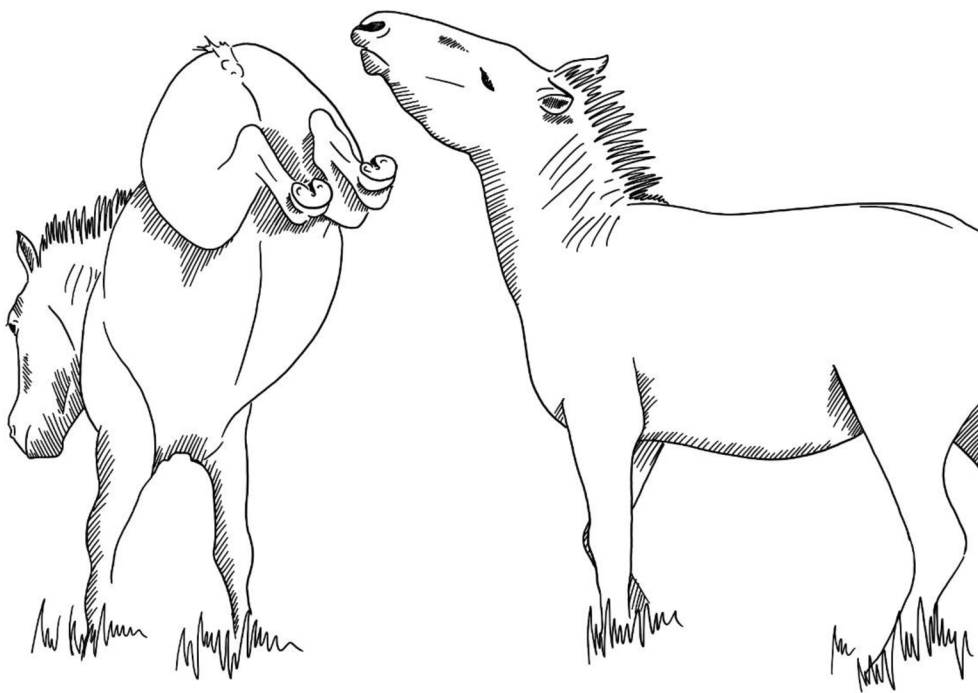
Kousnutí může být jedním z prostředků, jak hřebci komunikují své postavení v hierarchii skupiny nebo řeší konflikty o zdroje či partnery. Jedná se o chování, při kterém hřebec úmyslně kousne druhého jedince, může při tom vokalizovat. Hřebec přiblíží k druhému jedinci a použije své čelisti k chycení nebo stisknutí části těla, obvykle s cílem vyjádřit dominanci nebo obranu teritoria. Kouše většinou do šíje či do oblasti ocasu (McDonnell & Haviland 1995).



Obrázek 5 Kousnutí do ocasu

#### 2.4.1.5 Kopnutí

Kopnutí může sloužit jako útok i obranná reakce. Tzv. vyhazování může být obranou při „chasingu“ jiným hřebcem. Hřebec se brání kousnutí tak, že vykopne obě zadní končetiny do vzduchu a udeří do cíle (McDonnell & Haviland 1995). Ke kopnutí předními končetinami dochází například v přímém boji, kdy se kůň vzpíná. Kopnutí je často doprovázeno vokalizací či dupáním (McDonnell & Haviland 1995).



Obrázek 6 Vyhazování – kopnutí oběma zadními nohama do čelisti druhého hřebce

#### 2.4.1.6 Chasing (vyběhnutí)

Toto chování vypadá tak, že jeden kůň pronásleduje a nahání druhého koně v rychlém tempu. Cílem hřebce je chytit druhého jedince nebo ho předběhnout a omezit mu pohyb (McDonnell & Haviland 1995). Nahánějící kůň má většinou stažené uši dozadu, hlavu rovnoběžně s tělem a může mít odhalené zuby. Může hrozit kousnutím anebo přímo kousne pronásledovaného koně do zad či ocasu (Bartlett et al. 2022). Pronásledovaný jedinec se může bránit kopnutím zadními nohama či útekem. Tento akt může sloužit k vyjádření dominance, obraně teritoria nebo řešení konfliktů (McDonnell & Haviland 1995).



Obrázek 7 Pronásledování jednoho hřebce hřbcem druhým

## **2.5 Submisivní projevy a afiliativní typy chování**

Afiliativní vztahy jsou klíčové pro sociální kompaktnost koňských stád (VanDierendonck & Spruijt 2012). Koně preferují trávit čas v blízkosti jedinců, se kterými udržují pozitivní sociální vazby (Christensen et al. 2002b; Wolter et al. 2018; Bartlett et al. 2022). Dle Sigurjónsdóttir a kol. (2003) afiliativní interakce pozitivně korelovaly s příbuzností. Koně si prostřednictvím přátelských interakcí mohou vyměňovat individuální informace o členech skupiny a komunikovat (Lim & Young 2006).

V menších skupinách jsou vztahy mezi koňmi harmoničtější (Fureix et al. 2012). Koně jsou si mnohem bližší a udržují přátelské vazby. Na druhou stranu v početnějších skupinách byla pozorována vyšší frekvence vzájemné péče. Toto chování pomáhá udržovat přátelské vztahy mezi jedinci a eliminovat agonistické chování (Wolter et al. 2018).

Houpt a kol. (1978) ve své studii o hierarchii ve stádech koní pozorovali několik submisivních projevů. U dospělých koní šlo často o natočení uší do stran a stáhnutí ocasu k tělu. Ve studii bylo poprvé popsáno submisivní chování, kdy podřízený kůň pozoruje dominantního jedince, jak žere a vysunuje jazyk z huby tam a zpět. Podřízený začne žrát až ve chvíli, kdy se dominantní kůň přestane krmit.

Afiliativní interakce mohou snižovat sociální napětí ve skupině a pokud se jedná o grooming na spodní části krku, tak i srdeční frekvenci koně, tvrdí Feh & Mazières (1993).

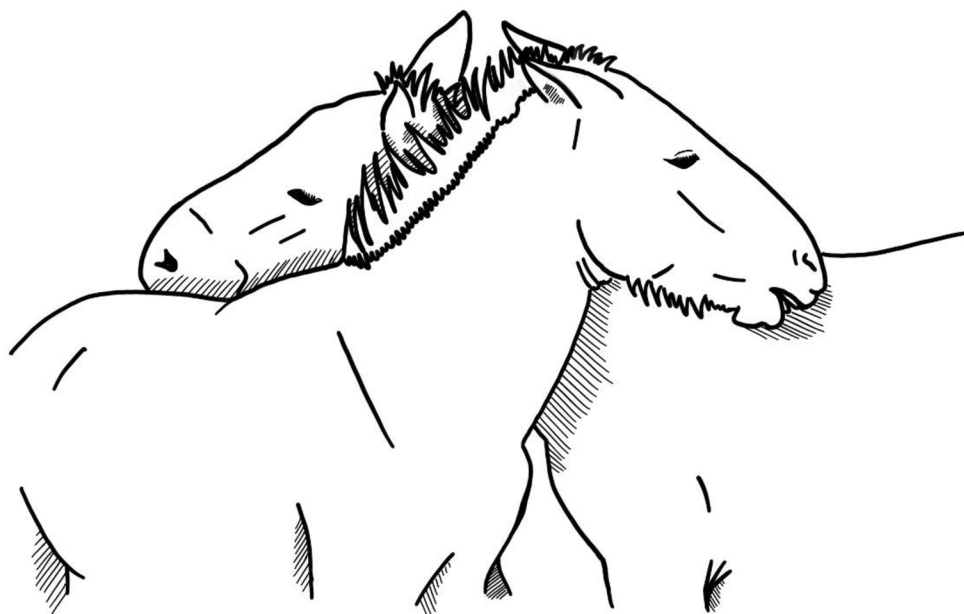
### **2.5.1.1 Grooming**

Vzájemný grooming, tj. allogrooming, podporuje sociální vazby ve skupině (Arnold & Grassia 1982; Estevez 2007). Grooming je vzájemná péče mezi dvěma jedinci, kteří k sobě stojí rovnoběžně a obvykle se dotýkají hlavami na šíji, krku či v oblasti ocasu. Na těchto místech se vzájemně okusují a otírají (Bartlett et al. 2022).

Frekvence groomingu nesouvisí s věkem ani v sociálním postavení v hierarchii stáda (Clutton-Brock et al. 1976). Nicméně Feh (2005) tvrdí, že vzájemnou péči vykonávají častěji jedinci, kteří jsou v hierarchii níže. Hříbata začínají s groomingem velmi brzy (Feh 2005). Pomáhá rozvíjet jejich sociální dovednosti. Často se frekvence allogroomingu sezónně mění dle růstu srsti, množství parazitů apod. (Christensen et al.

2002b; Wolter et al. 2018; Bartlett et al. 2022). Pokud je mezi jedinci pozorováno málo vzájemné péče, může to být důsledek neustále se měnícího prostředí ustájení (Yarnell et al. 2015). V méně stabilních skupinách reagují koně na stres, který je pravděpodobně způsobený častými agonistickými projevy, zvýšením frekvence vzájemné péče, což jim přináší pozitivní emoce (Sigurjónsdóttir & Haraldsson 2019).

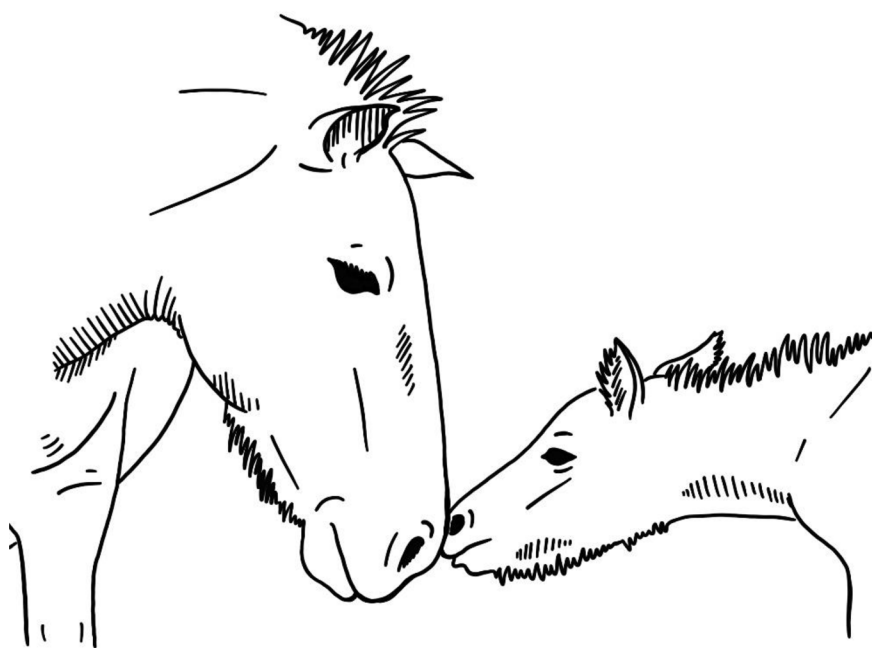
Vzájemný grooming může být součástí sexuálního chování mezi hřebcem a klisnou v říji (Arnold & Grassia 1982). Grooming vykonávají jedinci, kteří jsou si blízcí. Jedná se většinou o matky s hříbaty, jedince v dyádě (přátelé) nebo mezi sourozenci (Kimura 1998; Shimada & Suzuki 2020).



*Obrázek 8 Vzájemná péče o tělo*

### **2.5.1.2 Očichávání**

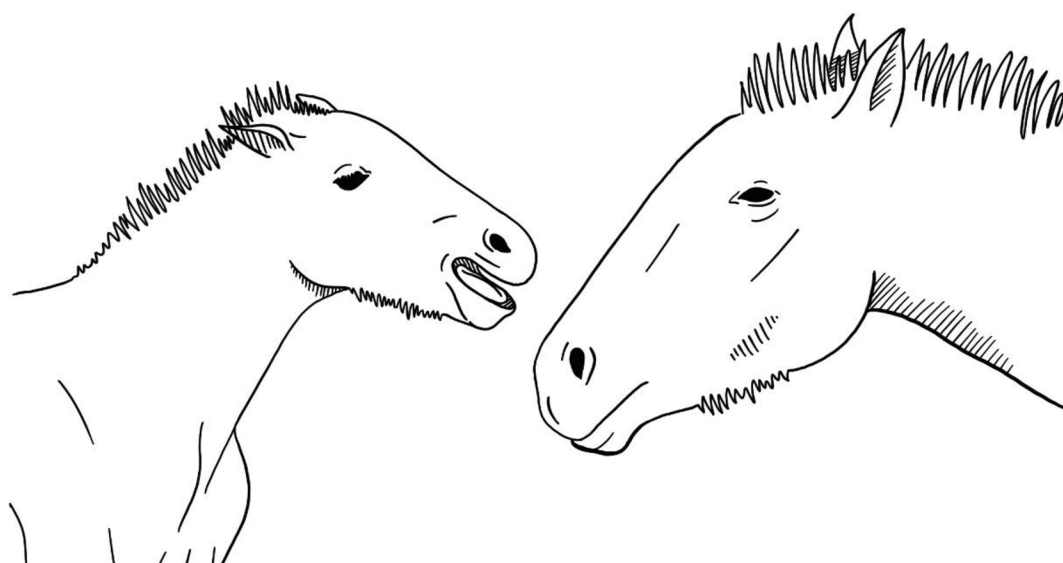
Toto chování může být afiliativní či neutrální. Koně se očichají nosy navzájem nebo jeden kůň očichává tělo (hlavu, zadek, končetiny) druhého koně (Bartlett et al. 2022). Feh (2005) popisuje, že očichávání nos-nos může u koní fungovat jako pozdrav mezi dvěma jedinci. Pro setkání dvou hřebců nebo pro námluvy koní je typické očichávání v oblasti lokte a slabin, což jsou místa velmi blízko potním žlázám, a v oblasti genitálií.



Obrázek 9 Očichávání nos-nos klisny s hříbětem

### 2.5.1.3 Snapping

Snapping, tj. klapání pusou, je typické chování pro hříbata a mladé koně, které dokazuje podřízenost a respekt k dominantnějším jedincům (Zeeb 1959). Toto chování vypadá tak, že jedinec klape spodní čelistí a může ukazovat řezáky (McDonnell & Haviland 1995). Kůň otvírá a zavírá ústa se staženými pysky a u toho může mít natažený krk a stažené uši dozadu (Christensen et al. 2002b).

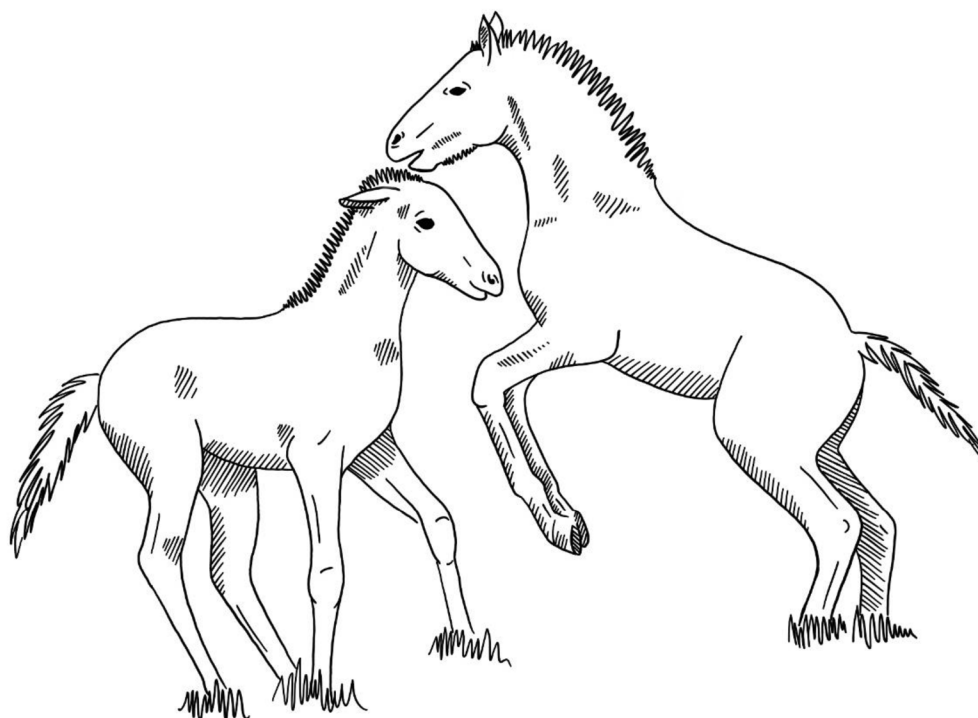


Obrázek 10 Hříbě klapající hubou

#### 2.5.1.4 Hra

Přestože význam hry není úplně jasný, u koní se hravé chování hojně vyskytuje (Hausberger et al. 2012). Pohled na hrající si zvířata může v jedinci stimulovat hru (Bekoff 2001). Hra koní se může podobat boji, ale liší se tím, že zvířata ve hře střídají útočné a obranné role a nedochází ke zranění (Christensen et al. 2002b; Bartlett et al. 2022). Hravé chování se nejčastěji vyskytuje u hříbat mezi sebou (Broom & Fraser 2007). Dle Sigurjónsdóttir a kol. (2003) si hřebci hráli více než klisny. Šandlová a kol. (2020) ve své studii popisují, že hřebec je preferovaným jedincem pro hru a přátelské interakce s hříbaty, jelikož může být k hříbatům tolerantnější ve srovnání s klisnami. Prostřednictvím hry se může harémový hřebec stát významným sociálním modelem ve vývoji jeho potomků.

Studie Hausberger a kol. (2012) poukazuje na zjištění, že koně, kteří si více hráli, vykazovali také vyšší úroveň stresu. Hravější jedinci byli agresivnější k lidem. Tyto informace mohou naznačovat, že hra dospělých jedinců může souviset se špatnými životními podmínkami. Hra může zvířeti pomoci vyrovnat se s nepříjemnými podněty (Oliveira et al. 2010) a zvýšit emoční odolnost zvířete (Špinka et al. 2001). Hra může pro dospělé koně představovat způsob, jak zmírnit stres (Hausberger et al. 2012).



Obrázek 11 Hrající si hříbata

## 2.5.2 Chování koně Převalského

Typické chování původního koně Převalského (*Equus ferus przewalskii*) dnes bohužel neznáme, jelikož se nedochovalo mnoho dokumentů z doby před jejich vyhubením ve volné přírodě v 60. letech (Zharkikh & Andersen 2009). Kůň Převalského byl v roce 1996 zaznamenán jako druh „vyhynulý ve volné přírodě“ (King et al. 2015). K prvnímu pokusu o navrácení koně Převalského do volné přírody došlo hned v roce 1997 (ITG 2024). Úspěšné reintrodukce kvalifikovaly tento druh jako „ohrožený“. Populace koně Převalského lze najít v Mongolsku a Číně (King et al. 2015).

V oblasti Gobi B (jihozápad Mongolska) se v současné době vyskytuje populace reintrodukovaných koní Převalského se svými potomky již narozenými ve volné přírodě (Bernátková et al. 2023b). Bernátková a kol. (2023b) zjistili, že skupiny z koní Převalského narozených ve volné přírodě jsou silněji sociálně propojeny než skupiny z reintrodukovaných jedinců. Na základě této studie lze říci, že je důležité poskytnout koním Převalského možnost vytvořit si ve stádě sociální vazby ještě před vypuštěním do volné přírody.

Chování koně Převalského ve skupinách může být ovlivněno mnoha faktory, ať už ročním obdobím, povahou dominantního samce či říjí. Bylo zjištěno, že na chování volně žijících koní Převalského mohou působit i povětrnostní podmínky (Bernátková et al. 2022). Například sezonní změny ovlivňují vzájemnou péči o srst mezi členy stáda, a mohou tak napomáhat k tvorbě vztahů mezi jednotlivými koňmi. Nejvyšší frekvence vzájemného groomingu bývá v létě (Kimura 1998). Grooming ve stádě je ovlivněn například hustotou srsti po zimě či množstvím obtížného hmyzu (Christensen et al. 2002b). Vzájemná péče u koní Převalského může omezit konflikty při odstavu a chránit před predátory nebo agresí hřebců (Keiper 1988).

Reintrodukovaní jedinci ve volné přírodě vykazují mnoho projevů sociálního chování, jelikož potřebují udržovat skupinu stabilní. Na druhou stranu skupiny jedinců narozených ve volné přírodě vykazovaly mnohem nižší frekvenci sociálních interakcí (Bernátková et al. 2023b). Sociální vazby se mohou odrážet v afiliativním nebo naopak agresivním chování. Feh (1988) se domnívala, že koně Převalského vykazují mnohem více agresivního chování než domácí koně, ale na základě studie Christensen a kol. (2002b) bylo zjištěno, že domácí koně mohou být stejně agresivní jako koně Převalského. Rozdíl může být v počtu interakcí, ale intenzita hrozeb může být stejná.

Mezi nejčastější agrese u koní Převalského patří hrozba kousnutím a hrozba kopnutím, přičemž je vykazuje hřebec, který je na nejvyšším místě ve stádě (Keiper 1988). Agonistické chování koní Převalského pozorovali Krueger a kol. (2015) u třinácti hřebců na pastvě o 50 ha v Německu. Zaznamenali typické agresivní interakce mezi dvěma hřebci jako například hrozbu kousnutím nebo kopnutím, kousnutí/kopnutí, vyběhnutí apod. Zároveň zvířata vykazovala i afiliativní typy chování – vzájemný grooming. Agonistické projevy jsou úzce spojeny s dominancí. Ve skupinách koní Převalského jsou vyšší míře fyzické agrese vystaveni jednotlivci umístění na nižším hierarchickém stupni než výše postavení (Tilson et al. 1988; Bourjade et al. 2009). Toto tvrzení podporuje studie populace koně Převalského v lidské péči pod vedením Tilsona a kolektivu (1988), která prokázala, že dominantní hřebec se podílel na nejvíce agonistických reakcích v rámci stáda hřebců, zároveň však byl nejméně častým příjemcem tohoto typu chování.

K agonistickému chování mezi hřebci koně Převalského se může přidat zásah třetí strany (třetího hřebce). Pokud byla interakce zakončena zásahem třetího koně, jednalo se o intervenční chování (Ward et al. 2009; Krueger et al. 2015). Zásah třetího koně do agonistických interakcí napomáhá ke snížení sociálního rozvratu skupiny a podporuje sociální vztahy, tvrdí Krueger a kol. (2015).

Bernátková a kol. (2023a) ve své studii poprvé pozorovali společnou hru dospělých členů harému s bakalářskou skupinou v reintrodukované populaci koní Převalského ve volné přírodě. Mladí hřebci byli harémovým hřebcem tolerováni. Mezi bakaláři a harémovými klisnami nebylo pozorováno žádné sexuální chování a agresivní chování mohlo být způsobeno pouze zvýšenou blízkostí jedinců. Bernátková a kol. (2023a) došli k závěru, že hra harémového hřebce se členy bakalářské skupiny je neobvyklým jevem a je potřeba dalšího výzkumu tohoto chování u populací koně Převalského.

Jedinci chovaní v lidské péči mají dle Boyd (1991) projevy přirozeného chování omezeny z managementových důvodů (omezený pohyb; potrava není hledána, ale poskytována *ad libitum* či v podobě koncentrovaného krmiva; kontakt s člověkem je v zoo většinou na denní bázi; hřebci si nemohou samice vybírat a bojovat o ně, jelikož jim partnera vybírá člověk; tvoření nekompatibilních skupin). Tyto úpravy mohou vést v chovech koňovitých k behaviorálním problémům (Boyd 1986).



Koně Převalského jsou v chovech obvykle méně agresivní než jiní koňovití (např. kiangové (*Equus kiang holdereri*), zebry či kulani (*Equus hemionus kulan*) (Boyd 1986; Crandall 1964 in Boyd 1986). Nicméně například malá velikost výběhu a minimum travnaté plochy může podpořit agresivní chování koní Převalského v lidské péči (Skiff 1982 in Boyd 1986).

Agresivita není jediným behaviorálním problémem způsobeným nedostatečnou velikostí výběhu. Hřebci koně Převalského chovaní samostatně na malém prostoru mohou vykazovat lokomoční stereotypie jako například pacing (Boyd 1986). Koně Převalského žijící v expozicích na velké travnaté ploše, kterou mohou spásat, lokomoční stereotypie téměř nevykazují (Boyd 1986).

Nedostatek pastvy a poskytování koncentrovaných krmiv může u koní eventuálně vést k orální stereotypii či koprofáгии (Willard et al. 1977; Nicol 1999). Boyd (1986) ve své studii zmiňuje klisnu koně Převalského, jež byla dříve ustájena v malém výběhu bez pastvy. Na základě těchto managementových chyb se u ní projevilo klkání a okusování. Tyto stereotypie bohužel pokračovaly i po přesunutí klisny do velkého výběhu s pastvou.

Sociální aktivita v bakalářské skupině koní Převalského na omezeném prostoru rezervace Askania-Nova byla mnohem vyšší, než bylo pozorováno u skupin divokých koní ve volné přírodě. Většina agonistických projevů probíhala v blízkosti seníků a vodních koryt (Zharkikh & Andersen 2009). Boj o zdroje se může projevit jako agresivní chování mezi hřebci ve skupině (Kolter & Zimmermann 2001). Zharkikh & Andersen (2009) naznačují, že rozdělení jedné bakalářské skupiny koně Převalského na několik menších skupin složených ze sobě si blízkých jedinců může přispět ke snížení agresivity mezi hřebci v lidské péči.

Agrese v bakalářských skupinách koní Převalského nemusí představovat problém, pokud jsou složené pouze z podobně starých nezkušených jedinců. Jestliže je skupina sestavena ze staršího plemenného hřebce a dalších mladších jedinců, je větší pravděpodobnost vzniku agonistických interakcí ve skupině (Boyd 1986). Je důležité pečlivě vybírat členy bakalářských skupin chovaných v lidské péči. Pokud je skupina nekompatibilní a dochází k nadměrnému množství agrese, je důležité rozdělit její členy, aby nedošlo k závažným zraněním (Boyd 1986; Reindl & Tilson 1985 in Boyd 1986).

Potlačení přirozeného reprodukčního chování v chovech divokých kopytníků může přispět ke vzniku abnormálního chování. Samci koně Převalského chovaní

ve výběžích bez kontaktu s klisnami mohou vykazovat určité chování k jiným hřebcům ve skupině jako ke klisnám v harému (chasing, herding, snaking) a prezentovat se tak jako harémový hřbec (Zharkikh & Andersen 2009). Neschopnost hřebce projevit přirozené harémové chování (např. vyhnání klisen z harému) může vést ke zvýšené agresivitě hřebců vůči jiným členům stáda (Boyd 1986).

### 3. Cíle práce

Cílem literárního přehledu bylo popsat behaviorální problémy kopytníků a objasnit vliv aromaterapie na zmírnění stresových projevů kopytníků chovaných v lidské péči.

Cílem výzkumu bylo ověřit vliv aromaterapie na samce koně Převalského v lidské péči, zejména na početnost a frekvenci agonistických a stereotypních projevů chování. Je důležité, i přestože existuje málo publikací, které by se věnovaly využití čichu v sociálním chování či v reprodukci (Rørvang et al. 2020), vypracovat pilotní projekt, který bude sledovat, zdali levandulová terapie může mít vliv na zmírnění agresivního chování (jako projevu stresu) u samců koňovitých. Výzkum by mohl přispět ke zmírnění stresových projevů či agrese samců kopytníků chovaných v lidské péči a zvýšit tak úroveň jejich welfare.

Byly stanoveny následující pracovní hypotézy:

H1: Levandulová esence splňuje funkci smyslového enrichmentu, tj. zvířata ji budou během dne opakovaně vyhledávat.

H2: Zvířata vystavená působení levandulové esence budou vykazovat méně prostorové aktivity v čase než před či po aplikaci esence.

H3: Počet a frekvence agresivních interakcí budou nižší během expozice zvířat levandulové aromaterapii než před a po ní.

## 4. Metodika a materiály

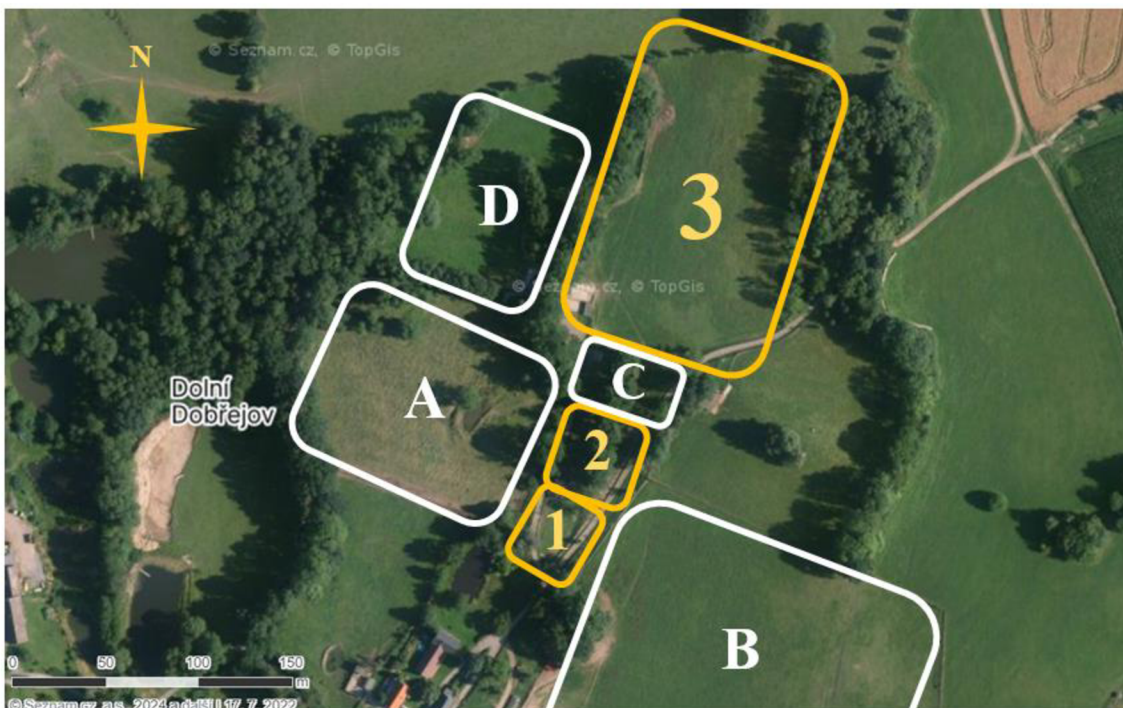
### 4.1 Zvířata a místo

Pro výzkum byla vybrána chovná stanice pro koně Převalského (*Equus ferus przewalskii*) a kiangy východní (*Equus kiang holdereri*) v Dolním Dobřejově. Tato stanice je pod záštitou Zoo Praha. Relativní odlehlost stanice napomohla korektnímu provedení experimentu (bez přítomnosti rušivých vlivů v podobě procházejících návštěvníků apod.). Nachází se zde výběh s harémem, výběh pro klisny a výběhy pro samostatné hřebce a bakalářské skupiny koně Převalského. S pomocí ošetřovatelů byli k pozorování vybráni dva hřebci v samostatných výbězích a jedna bakalářská skupina o šesti hřebcích. Jednalo se o koně projevující agonistické typy chování, které mohly být podmíněny říjí klisen z okolních výběhů.

Prvním ze samostatných hřebců je devítiletý Sakhiur (K1; výběh 1). Druhý samostatný samec se jmenuje Rasmi (K2; výběh 2) a je mu deset let. Tito dva hřebci spolu sdílí plot a jejich výběhy (o velikosti cca 1000 m<sup>2</sup>) sousedí s harémem západním plotem (výběh A) a s klisnami sousedí plotem východním (výběh B) (viz Obrázek 12). Tito dva hřebci byli pozorováni dohromady.

Šestičlenná mládenecká skupina se nachází na severní straně areálu (výběh 3) a plocha výběhu činí přibližně 1,5 ha. Ohrada sousedí se samcem kianga východního z jihu (výběh C) a na západě sousedí s druhou menší bakalářskou skupinou (výběh D) (viz Obrázek 12). Dominantním a nejstarším samcem skupiny je Granola (narozen 7. 7. 2015). Následují tři tříletí samci Yzop, Yves a Yper, kteří mají potenciál být harémovými hřebci. Skupinu doplňují dvouletí hřebci Zoro a Zanzibar (viz Tabulka 1).

Výzkum probíhal od 5. do 16. června 2023. Teploty v tomto období se pohybovaly kolem 17°C. Počasí bylo přívětivé, bylo většinou zataženo či polojasno. Pozorování bylo zasazeno do období říje klisen, neboť jsme očekávali vyšší míru agresivních interakcí mezi hřebci indukovanou právě říjí.



Obrázek 12 Mapa s naznačením výběhů 1, 2, 3 a A, B, C, D (zdroj: mapy.cz)

Tabulka 1 Přehled pozorovaných hřebců koně Převalského

Jméno koně	Věk	Skupina	Výběh
Sakhiur (K1)	9	K1, K2	1
Rasmi (K2)	10	K1, K2	2
Granola	7	Bakalářská skupina	3
Yzop	3	Bakalářská skupina	3
Yper	3	Bakalářská skupina	3
Yves	3	Bakalářská skupina	3
Zanzibar	2	Bakalářská skupina	3
Zoro	2	Bakalářská skupina	3

## 4.2 Esenciální olej a technika aromaterapie

K provedení experimentu bylo nutné stanovit si správný esenciální olej, který by mohl snížit reaktivitu koní a celkově zvířata uklidnit. Caroline Ingraham (2018) popsala ve své knize několik éterických olejů, které by měli pomoci zvířata zklidnit a zmírnit hladinu stresu.

Jedním z olejů pro zmírnění emocionálního vypětí a neklidu zvířat může být esence z kořene anděliky lékařské (*Archangelica officinalis*). Látky v této esenci mohou navozovat pocit pohody.

Esenciální olej z kanagy vonné (*Cananga odorata*), tj. ylang ylang, navrhuje Ingraham ke snížení dominantních a agresivních projevů koní mezi sebou. Zároveň může olej pomoci vyvážit a zklidnit sexuální chování zvířat.

Třetím esenciálním olejem ke zmírnění stresových a agresivních projevů, který v knize Ingraham (2018) popisuje, je esence z levandule (*Lavandula augustifolia*). Levandule se vyznačuje bohatým složením látek, které ji dodávají relaxační vlastnosti. Heitman a kolektiv (2018) u koní domácích zjistili, že levandulová aromaterapie je vhodná ke snížení stresu při přepravě, protože snižuje hladinu kortizolu u koní během stresové zátěže. Levandulová aromaterapie jim byla poskytnuta v podobě roztoku v destilované vodě aplikovaného do difuzéru. Levandulový esenciální olej byl ke zmírnění stresu, neklidu i úzkostí schválen Světovou zdravotnickou organizací (WHO), Evropským vědeckým družstvem pro fytoterapii (ESCOP) i Evropskou lékovou agenturou pro léčivé přípravky (EMA) (López et al. 2017).

Na základě těchto studií byl pro experiment vybrán levandulový esenciální olej.

Caroline Ingraham (2018) tvrdí, že inhalace esenciálních roztoků je pro koně nejpříjemnější a může být velmi účinná. Kůň si může přijít k odpařovací nádobě načichávat výpary podle potřeby. Inhalace byla využita i v experimentu Fay & Miller (2015), který byl zaměřen na smyslový enrichment žiraf Rothschildových a měl pozitivní výsledky. V této studii byla využita metoda odpařování esenciálního oleje z malých kanystrů připevněných na ohradu pozorovaných žiraf. Do kanystrů byly vyvrtané malé dírky, kterými esence prostupovala.

Metoda aromaterapie v našem výzkumu byla inspirována metodou z výzkumu Fay & Miller (2015). Bylo použito 5 pětilitrových kanystrů s víkem, do kterého byly vyvrtány otvory. Olej byl aplikován po 20 kapkách do půl litru destilované vody.

Kanystř byl později v určité fázi pozorování připevněn na ohradu výběhů. Ke každému výběhu samostatných hřebců náležel jeden kanystř. Na ohradu bakalářské skupiny (Obrázky 13) byly připevněny tři kanystř, jež se nacházely 6 m od sebe. Byl dodržen odstup minimálně 3 m od napáječky.



Obrázek 13 Kanystř na ohradě

### 4.3 Metoda pozorování

Pozorování byla prováděna metodou *Ad libitum* snímkování. Jedna observace byla vyměřena vždy na dvě hodiny. Poloha, aktivita i rozložení stáda ve výběhu byly skenovány každých 15 minut. Koně byli sledováni vždy vně ohrady tak, aby nebyli rušeni ve svém přirozeném chování. Pozorovací místo se nacházelo zhruba 10 metrů od výběhu. Během každého pozorování byla zaznamenávána jakákoliv agonistická či afiliativní interakce mezi hřebci.

- 1. Fáze:** Před aplikací levandulového oleje bylo třeba napozorovat chování vybraných jedinců. Pro kontrolní observaci byly vyhrazeny dva dny, během kterých se střídala dvouhodinová pozorování K1 a K2 s dvouhodinovými pozorováními bakalářské skupiny. Časový interval pozorování byl stanoven

od 8.00 do 20.00. V tomto období měla proběhnout habituace koní na nový předmět, děrovaný kanystr, který v další fázi sloužil jako nádoba na roztok esenciálního oleje. Dohromady bylo zaznamenáno 12 hodin pro skupinu K1, K2 a 12 hodin pro bakalářskou skupinu.

2. **Fáze:** Olej byl aplikován po dobu dalších šesti dní. Kanystr s olejem byl každý den připevněn vně ohrady, odkud se esence mohla odpařovat do vzduchu a mohla být koňmi inhalována. Observace zvířat byla soustředěna na časové úseky, kdy byli hřebci v 1. fázi nejaktivnější. Jednalo se časový interval od 12.00 do 20.00. Opět byla střídána dvouhodinová pozorování. Pro skupinu K1, K2 i pro bakalářskou skupinu bylo zaznamenáno 24 hodin pozorování.
3. **Fáze:** Poslední dva intervaly pozorování musely být rozloženy do 3 dní, kvůli veterinární prohlídce části bakalářské skupiny. V této konečné fázi byla observace uskutečněna bez přítomnosti levandulového oleje. Časový interval pozorování byl opět od 8.00 do 20.00 a jedno sledování probíhalo dvě hodiny. Pro obě skupiny bylo zaznamenáno 12 hodin pozorování.

## 4.4 Očekávané chování

Byly sledovány typické aktivity koní během dne. Dále byly zaznamenávány jakékoliv přátelské a agresivní interakce mezi hřebci.

### 4.4.1 Denní aktivita

Během pozorování byla denní aktivita jedinců zaznamenávána každých patnáct minut. Dle etogramů (Boyd et al. 1988; McGreevy 2004; Ransom & Cade 2009) byly pozorovány následující typy chování:

Většinu dne koně tráví přijímáním potravy. Očekávalo se tedy, že hřebci budou často během dne vykazovat různé druhy „**potravního chování**“. Koně měli k dispozici tři potravní zdroje – seno v krmelci, granule od ošetřovatele a travní porost ve výběhu. V každém výběhu se nacházela jedna napáječka. Voda je esenciální prvek ve výživě organismů, koně k ní mají ve výběhu neomezený přístup. Napájení bylo zaznamenáváno v rámci „potravního chování“.



Aktivita koní vyžaduje pohyb v prostoru (po výběhu). Bylo očekáváno pozorování pohybové aktivity jako je chůze a běh. Souhrnně byly tyto aktivity zapisovány jako „**lokomoce**“. „**Stání**“ bylo zaznamenáváno jako samostatná aktivita.

„**Odpočinek**“ je součástí denního cyklu koní. Byl zaznamenáván pro hřebce, kteří leželi či stáli s povoleným dolním pyskem, popřípadě odlehčenou zadní nohou nebo zavřenými očima.

Stresové chování, které by bylo pozorováno, zahrnovalo všechny aktivity, které kůň vykazuje jako reakci na neznámý podnět nebo například když uslyší vokalizovat klisny z jiného výběhu. Toto neklidné chování splňuje „**alert**“ (kůň je v pozoru a má nastražené uši), „**zívání**“, „**vokalizace**“. Dále mohlo být zaznamenáno „**kývání hlavou**“ jako samostatný projev chování, jelikož mohl být zapříčiněn více faktory. Byly očekávány i stereotypie v podobě „**pacingu**“, „**olizování**“, „**okusování**“ apod.

„**Investigativním chováním**“ byly nazvány projevy ohledávání předmětů, očichávání země nebo očichávání kanystru s levandulovou esencí. Muselo být očividné, že jedinec předmět zkoumal a hodnotil. Mohlo být zaznamenáno i „**flémování**“, když hřebci zacítily pach klisen či aroma levandule.

„**Sexuální chování**“ popisovalo chování hřebců k ostatním členům stáda, jako kdyby byli klisny. Nejpravděpodobněji by se jednalo o naskakování na ostatní hřebce jako při páření.

#### **4.4.2 Afiliativní interakce**

Pro udržování pozitivních sociálních vazeb ve stádě slouží přátelské interakce mezi jedinci. Na základě rešerše je „grooming“ jednou z hlavních interakcí mezi koňmi ve skupině. „**Grooming**“ byl zaznamenán pro jakékoliv pozitivní aktivity mezi hřebci během observace. Bylo očekáváno chování vzájemné péče jako například okousávání srsti, drbání se hlavami navzájem apod. Jednalo se i o vzájemné očichávání nos-nos, nos-genitálie, nos-zadek, nos-končetiny. Pojem „grooming“ zahrnoval například i otření koní tělem či hlavou o sebe navzájem. Mohl být pozorován snapping či hra.

### 4.4.3 Agonistické interakce

Dle rešerše byly určeny očekávané typy agonistického chování hřebců koně Převalského mezi sebou.

Jedním z agresivních projevů a zároveň projevů dominance jedince je „**vyběhnutí**“, tj. nahánění nebo chasing. Během tohoto chování lze často pozorovat hrozby sníženou hlavou (snaking) a kousnutím ze strany iniciátora a hrozby kopnutím recipienta. Hrozby kousnutím, kopnutím i sníženou hlavou byly zaznamenávány společně pod pojmem „**hrozba**“. Pokud došlo k naplnění hrozby, byl akt zapsán jako „**kousnutí**“ a „**kopnutí**“. Výstražným signálem agresivního chování by mohlo být „**dupnutí**“. Pokud by hřebci bojovali v přímém souboji, je očekáváno „**vzpínání**“ a již zmíněné hrozby, kousnutí a kopnutí.

## 4.5 Analýza dat

Data byla sepsána do souboru v programu MS Excel. Ze záznamu byly následně vytvořeny grafy odpovídající stanoveným hypotézám. Ostatní data byla popsána pouze deskriptivní analýzou.

## 5. Výsledky

Dohromady bylo pozorováno 96 hodin (viz Tabulka 2). Dle 1. fáze pozorování byla zjištěna největší denní aktivita hřebců v intervalu od 12.00 do 20.00, na základě tohoto zjištění byl tento interval stanoven pro pozorování s využitím aromaterapie. Výsledky byly hodnoceny pouze v tomto časovém rozmezí (12.00 – 20.00). Počty interakcí během dní s aromaterapií byly zprůměrovány, aby mohly být porovnány s interakcemi před a po aromaterapii.

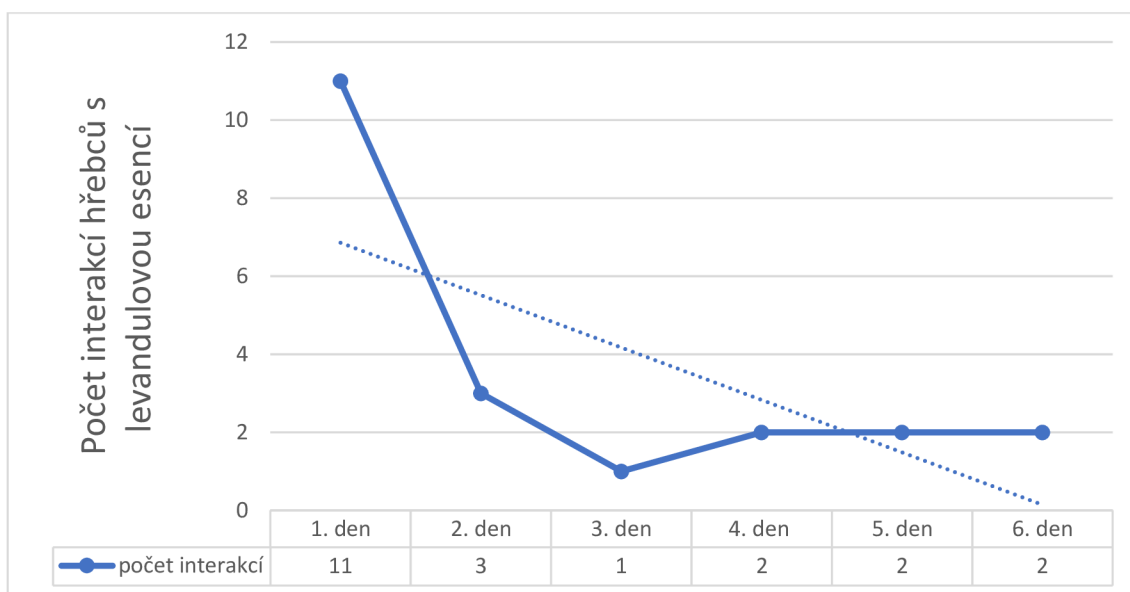
*Tabulka 2 Celkový počet zaznamenaných agonistických a afiliativních interakcí za veškerý čas pozorování*

	<b>1. Fáze</b> (24 hodin pozorování)	<b>2. Fáze</b> (48 hodin pozorování)	<b>3. Fáze</b> (24 hodin pozorování)
<b>Agonistické interakce</b> (počet)	82	104	41
<b>Afiliativní interakce</b> (počet)	37	36	26

## 5.1 Interakce s levandulovou esencí

Nejvíce interakcí hřebců s levandulovou esencí bylo zaznamenáno během prvního dne aromaterapie ve 2. fázi pozorování. Dle grafu (Obrázek 14) lze vidět, že křivka trendu je klesající. Zájem o kanystr s levandulovou esencí se každým dnem snižoval. Koně kanystr se zředěnou esencí obvykle očichali po dobu několika sekund a zkoumali okolí nádoby. Toto chování doprovázelo často kývání hlavou. Bylo pozorováno i olizování kanystru a zívání v místě kanystru.

Koně strávili čicháním esence dohromady necelých 14 minut (ze celkových 48 hodin působení aromaterapie). Nejčastěji čichání probíhalo 5-10 sekund. Tříkrát bylo pozorováno očichávání a ohledávání kanystru bakaláři Yvesem, Zorem a Zanzibarem trvající až 4 minuty, přičemž očichávání probíhalo zároveň.

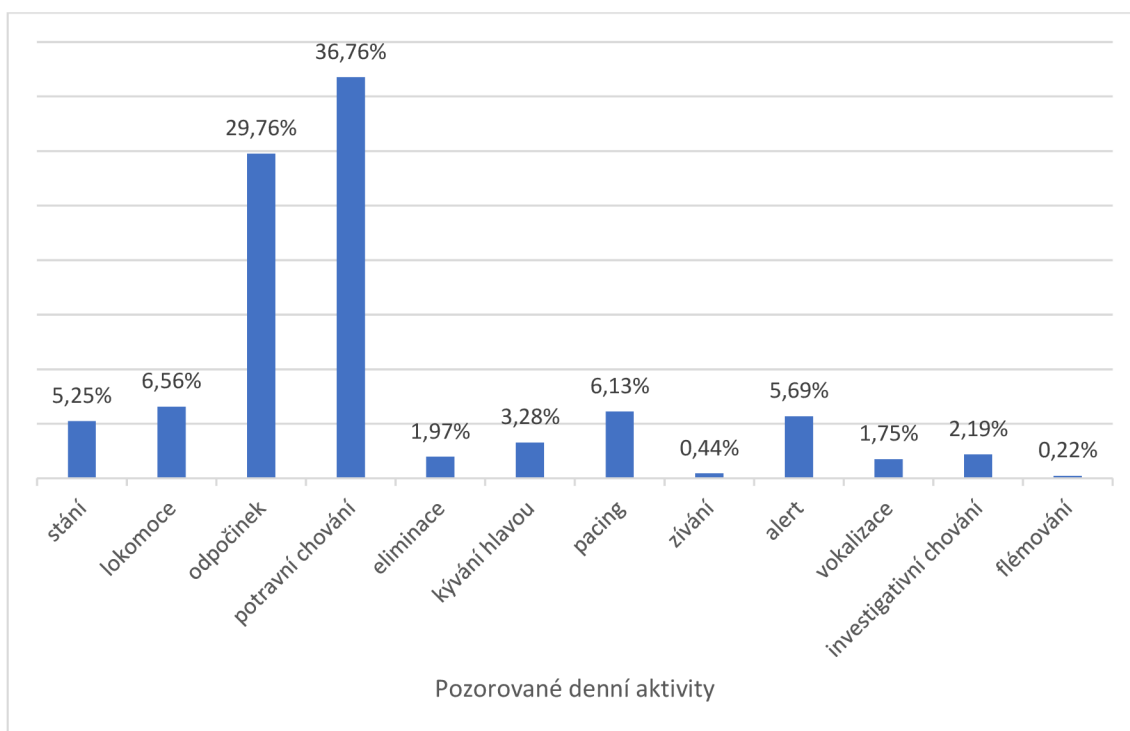


Obrázek 14 Počet zaznamenaných interakcí s levandulí během užití aromaterapie

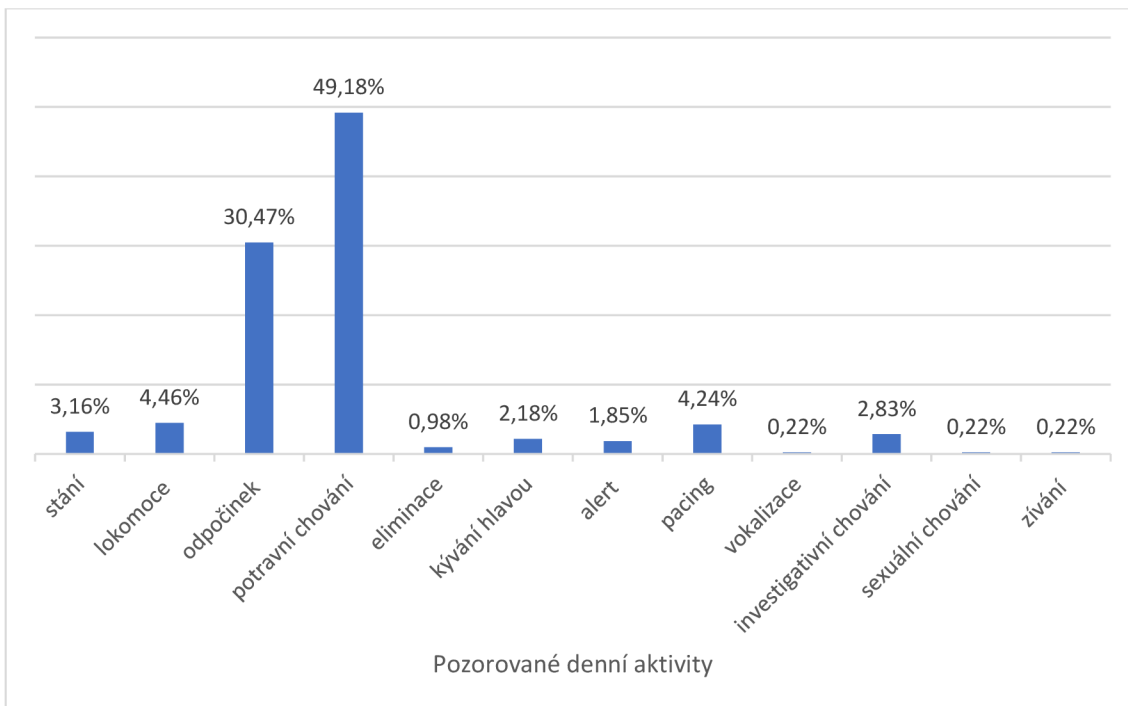
## 5.2 Účinky aromaterapie na denní aktivitu hřebců

Do těchto výsledků nebylo zahrnuto sociální chování mezi hřebci (afiliativní a agonistické interakce). Z grafů procentuálního zastoupení pozorovaných denních aktivit (Obrázky 15, 16, 17) lze vyčíst, že hřebci většinu dne strávili potravním chováním neboli pastvou, konzumací sena, pitím apod. Druhou nejčastější aktivitou byl odpočinek. Toto chování bylo zaznamenáno, i když byli hřebci v příbytku a nebyli vidět.

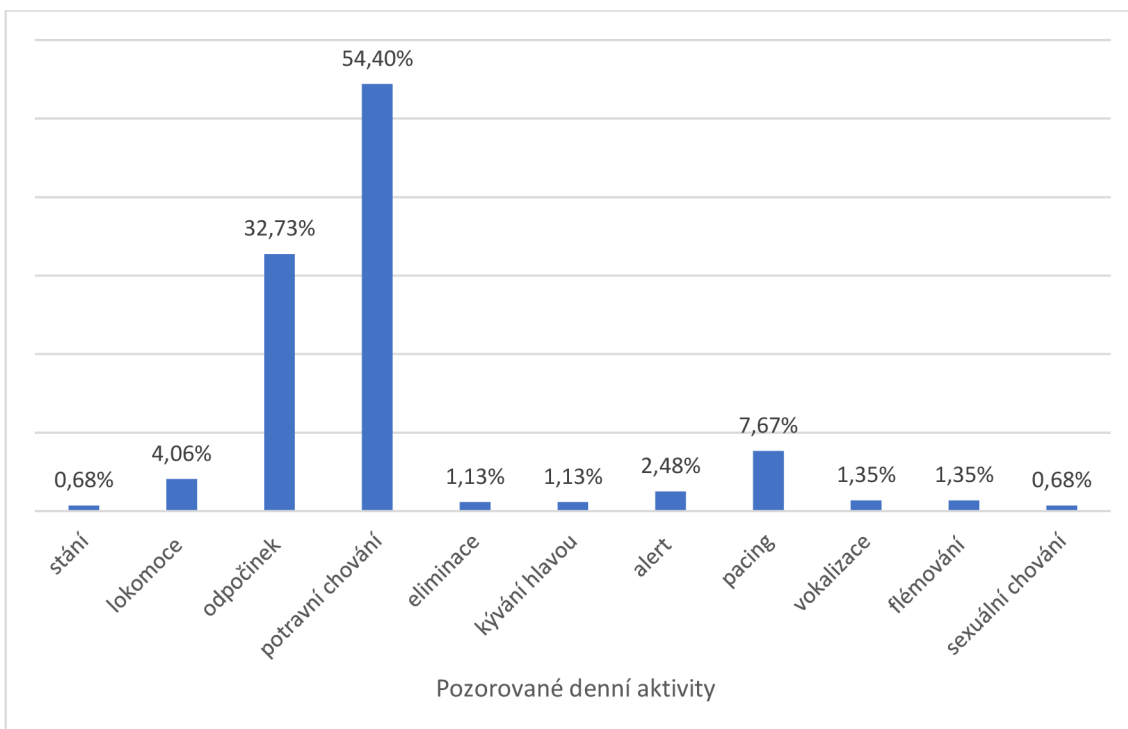
Bylo pozorováno i lokomoční stereotypní chování jako pacing (běh a chůze podél plotu) či kývání hlavou. Dále byly zaznamenány tyto projevy chování: stání a lokomoce, eliminace, alert, vokalizace, flémování, sexuální chování, zívání, investigativní chování. Nejvyšší zastoupení chování „alert“ bylo pozorováno v první fázi pozorování, v poslední fázi pozorování koně strávili proporčně nejvíce času pastvou.



Obrázek 15 Procentuální zastoupení pozorovaných denních aktivit v 1. fázi pozorování



Obrázek 16 Procentuální zastoupení pozorovaných denních aktivit ve 2. fázi pozorování

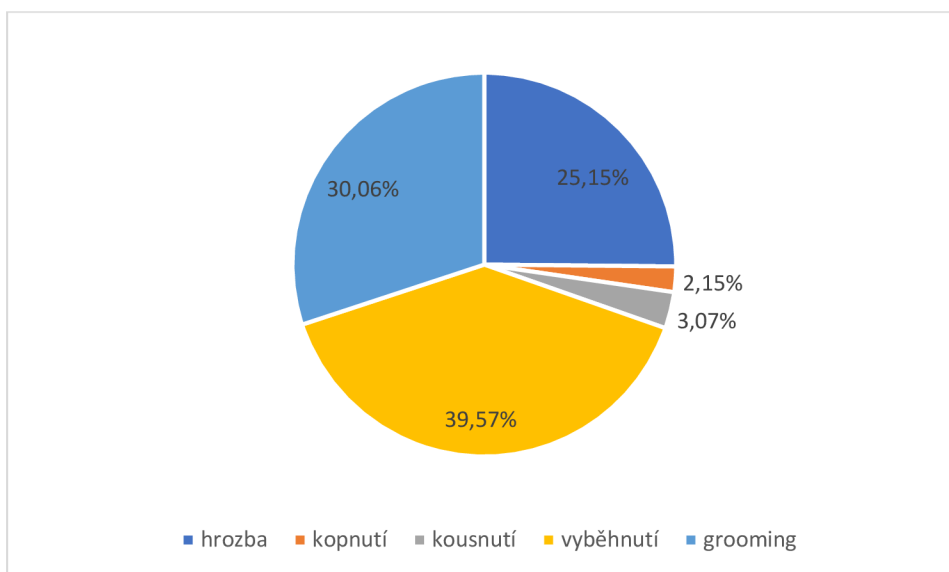


Obrázek 17 Procentuální zastoupení pozorovaných denních aktivit ve 3. fázi pozorování

### 5.3 Nejčastější agonistické a afiliativní interakce mezi hřebci

Dle grafu (Obrázek 18) lze zhodnotit, že nejčastějším agonistickým projevem jsou hrozby a vyběhnutí (chasing) jednoho hřebce na druhého hřebce. Vyběhnutí bylo zároveň nejčastěji projevovanou interakcí celkově. K naplnění hrozeb obvykle nedošlo.

30 % interakcí tvořil grooming, který zahrnoval všechny přátelské interakce hřebců mezi sebou.



Obrázek 18 Procentuální zastoupení agonistických a afiliativních interakcí všech hřebců za celou dobu pozorování (96 hodin)

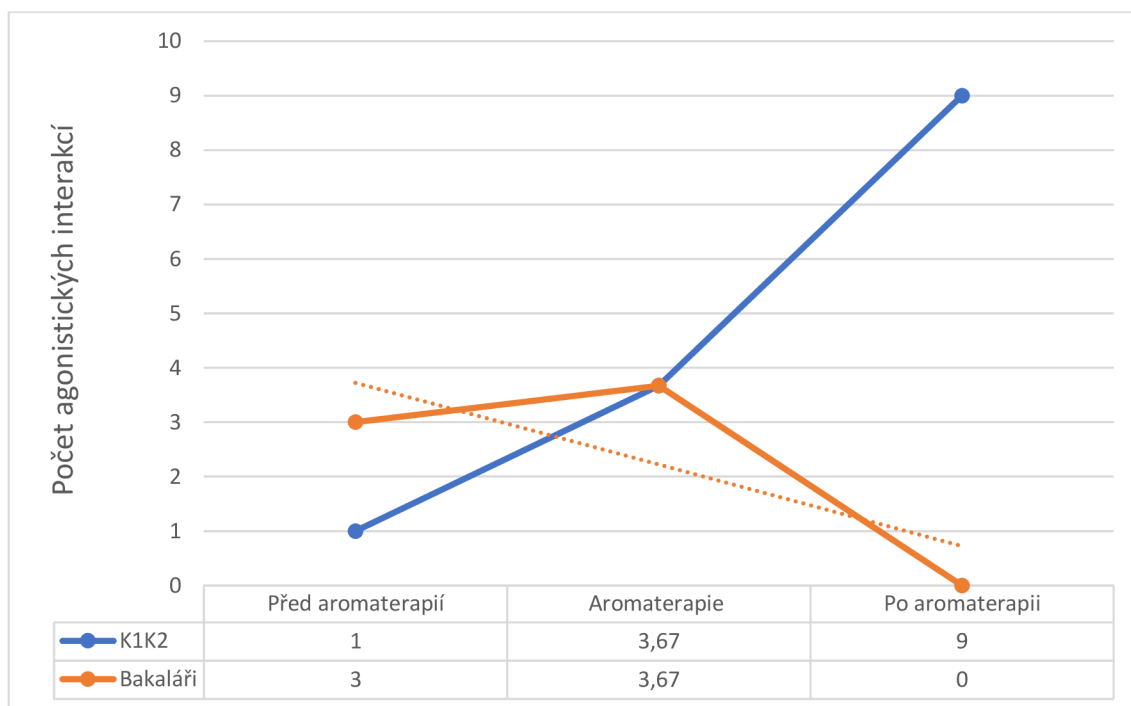
## 5.4 Účinky aromaterapie na agonistické interakce mezi hřebci

Z grafů (Obrázek 19, 20, 21, 22) můžeme vyčíst různorodé výsledky.

Na hřebce žijící solitérně neměla levandulová aromaterapie zřejmě žádný vliv, nebo to alespoň nelze z počtu agonistických interakcí zobrazených ve výsledných grafech tvrdit.

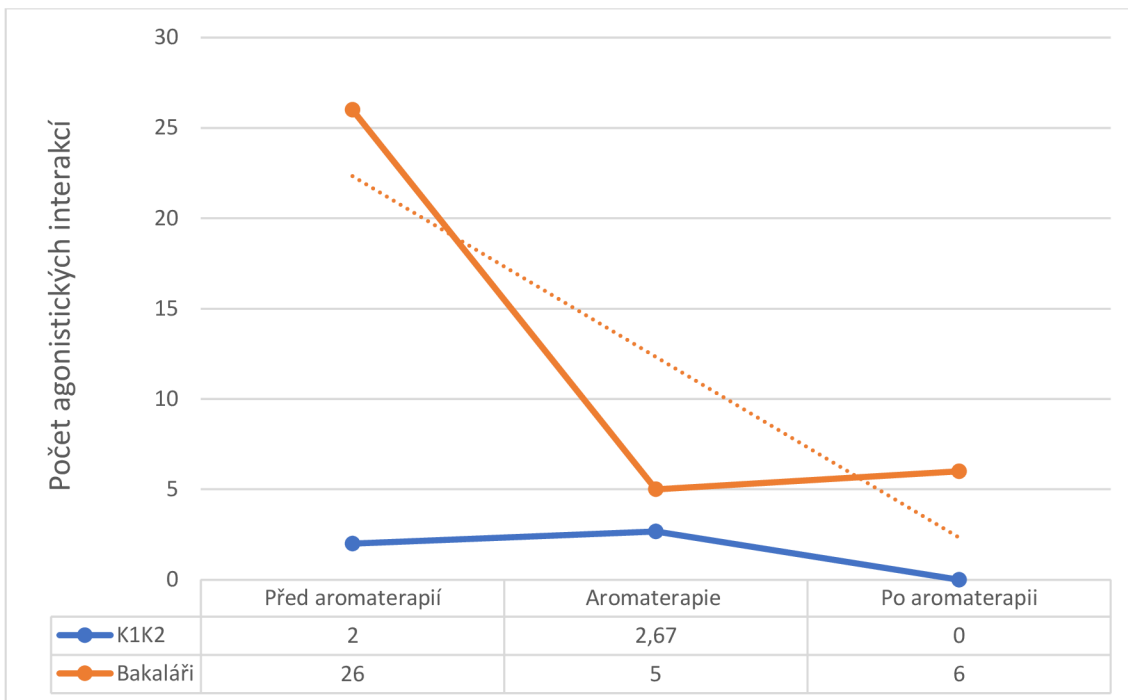
Na druhou stranu u bakalářské skupiny je křivka trendu klesající, což by mohlo naznačovat, že aromaterapie pomohla snížit frekvenci agonistických interakcí. Zdá se, že bakaláři vykazovali nejvíce agrese v intervalech 14.00 – 16.00 a 18.00 – 20.00. V těchto intervalech došlo k nejvýraznějšímu poklesu agonistického chování.

Na grafu celkového počtu agonistických interakcí (Obrázek 23) je vidět opět klesající křivka trendu u bakalářské skupiny, jelikož ve 2. fázi pozorování agonistických interakcí oproti 1. fázi ubylo.

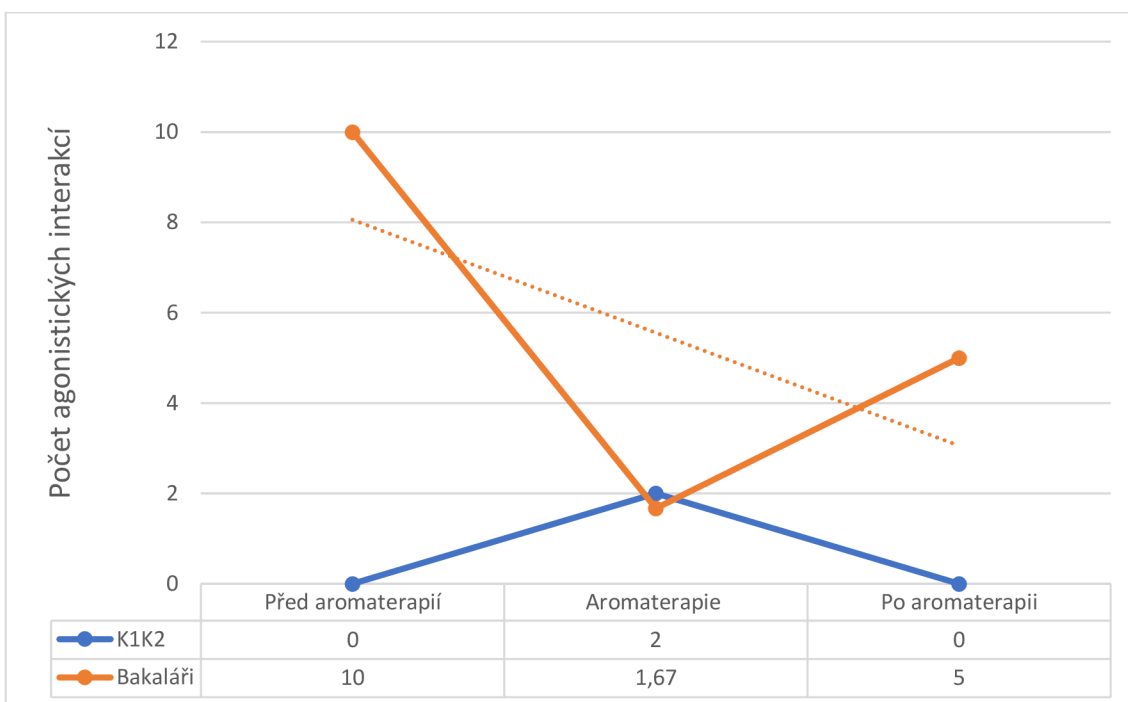


Obrázek 19 Graf počtu agonistických interakcí v intervalu 12.00 – 14.00 v jednotlivých fázích pozorování

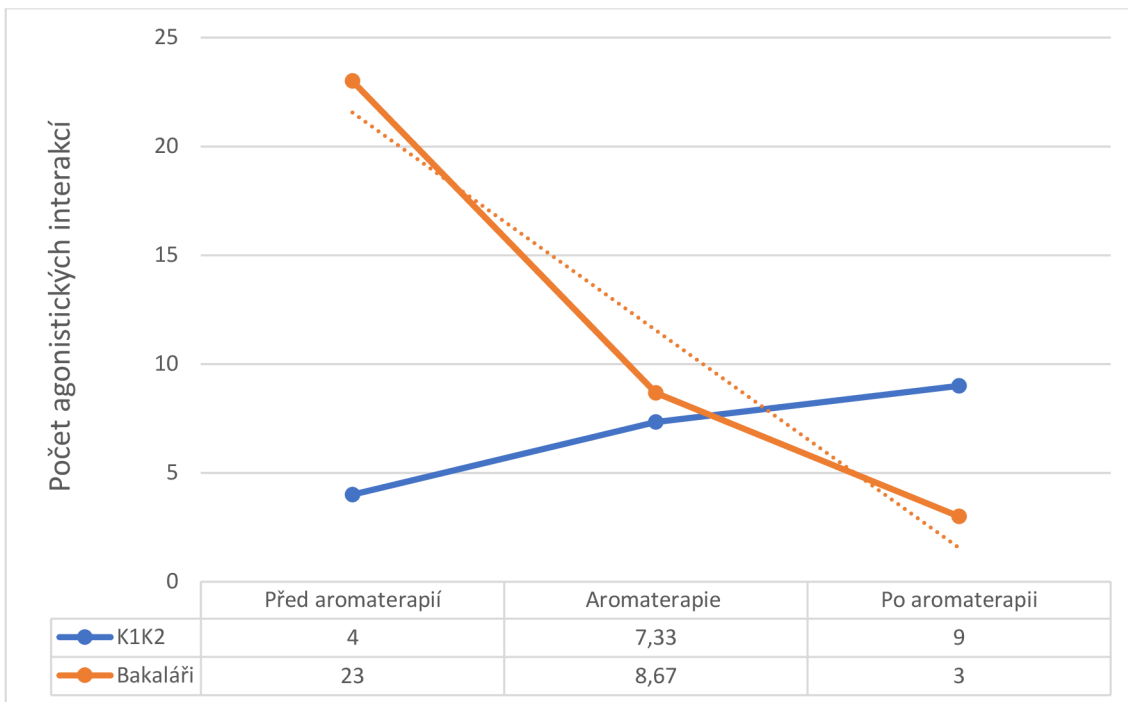




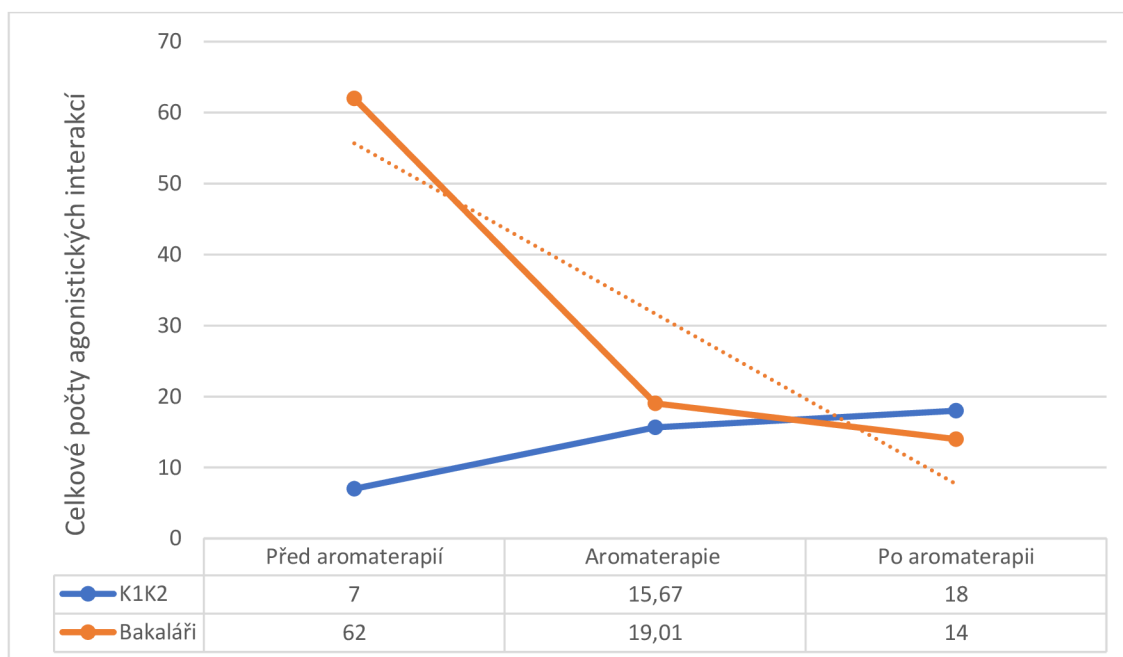
Obrázek 20 Graf počtu agonistických interakcí v intervalu 14.00 – 16.00 v jednotlivých fázích pozorování



Obrázek 21 Graf počtu agonistických interakcí v intervalu 16.00 – 18.00 v jednotlivých fázích pozorování



Obrázek 22 Graf počtu agonistických interakcí v intervalu 18.00 – 20.00 v jednotlivých fázích pozorování



Obrázek 23 Graf celkového počtu agonistických interakcí od 12.00 do 20.00 v jednotlivých fázích pozorování

## 6. Diskuze

### 6.1 Interakce s levandulovou esencí

Pachy/vonné esence poskytované v nádobách či na látce na jednom místě jsou popisovány jako koncentrované čichové podněty. Zvířata mají větší volnost interagovat s pachy soustředěnými v jednom místě (Clark & King 2008 in Bini de Lima et al. 2023). Hřebci koně Převalského z tohoto výzkumu si tak mohli sami rozhodnout, zdali si kanystru s levandulovou esencí budou všimát. Na základě nízké frekvence interakcí s levandulovou esencí můžeme vyvodit to, že aroma nemuselo být pro koně Převalského přitažlivé nebo byla zvolena nevhodná metoda aromaterapie.

Rozptýlení esence (například pomocí difuzéru nebo spreje) v uzavřeném prostoru, kde se zvíře nachází, může mít prokazatelnější účinky. Vystavení koní rozptýlenému levandulovému aroma po dobu 15 minut pomohlo snížit srdeční frekvenci a celkové stresové projevy (Ferguson et al. 2013), a to i během transportu (Heitman et al. 2018). Na druhou stranu rozptýlená prezentace esence neumožňuje jedinci vzdálit se od pachu, a to může být zvířeti v případě výběru averzního čichového podnětu nepříjemné (Clark & King 2008 in Bini de Lima et al. 2023).

Technika aromaterapie, která byla v této studii použita, byla inspirována metodou z výzkumu o čichovém enrichmentu žiraf Rothshildových (Fay & Miller 2015). Připevnění nádoby se zředěnými vonnými esencemi na ohradu výběhu budila u žiraf Rothshildových větší zájem než u hřebců koně Převalského z této studie. Žirafy s pachy interagovaly průměrně 1,5krát za hodinu během 22 hodin pozorování. Hřebci z této studie pouze 0,4krát za hodinu během 48 hodin pozorování. Žirafy očichávaly nádobu s pachem cca 1 minutu, zatímco interakce hřebců s nádobou trvala 5-10 sekund.

Ve studii Fay & Miller (2015) byla vyzkoušena ještě jiná metoda aromaterapie. Výzkumníci použili techniku rozprašování vůní do prostoru výběhu pomocí spreje, který rozprašoval asi 4 ml zředěných extraktů do vzduchu a na zem kolem místa pozorování. Tato metoda byla jako enrichment u žiraf Rothschildových úspěšnější, než výše popsaná metoda a jedinci s pachy interagovali častěji. Je tedy možné, že by mohla mít metoda se spreji prokazatelnější výsledky i u koní Převalského.

Při očichávání kanystru bylo u hřebců pozorováno zívání a kývání hlavou. Toto chování může být spojeno se stresovými situacemi (Górecka-Bruzda et al. 2016). Může

se jednat o tzv. konejšivé signály, což jsou vzorce chování, které kůň použije pro uklidnění sebe sama v důsledku působení momentálního stresu z prostředí (Draaisma 2018). Zívání vypadá tak, že kůň otevře hubu na několik sekund, stáhne horní pysk a může natočit uši do stran, popřípadě může přivřít oči (Draaisma 2018). Zívání může být signálem únavy, ale v případě této studie k němu docházelo ve spojitosti s novým dosud neznámým pachem levandule a zívání mohlo hrát roli konejšivého signálu. Kývání hlavou může být stereotypním projevem koně reagujícího opět na nějaký stresový podnět. Zívání se často vyskytuje zároveň se stereotypním chováním (Fureix et al. 2011). Nový pach levandule či nádoba na zředěný esenciální olej mohly být pro koně náhlým zdrojem stresu, na který reagovali konejšivým signálem.

Interakce koní s kanystrem mohly být ovlivněny i podněty z prostředí a velikostí výběhu hřebců. Bakalářská skupina žila v poměrně rozlehlém výběhu, v jejich skupině docházelo k sociálním interakcím a k dispozici byl i dostatek pastvy. Všechny tyto body odpovídají principům enviromentálního obohacení dle Shepherdsona (1998 in Carlstead & Shepherdson 2000), jelikož je naplňován přirozený potenciál druhu. Je tedy pravděpodobné, že neměli potřebu vyhledávat jiný enrichment.

Na druhou stranu samostatní hřebci žijící na mnohem menší ploše a izolování od jiných koní, se kterými by mohli navázat sociální vazby, mohli jevit o enrichment větší zájem, k čemuž však nedošlo. Je možné, že pach klisen ze sousedního výběhu byl silnější než aroma levandule a aromaterapie tak neměla možnost stát se obohacením.

## **6.2 Účinky aromaterapie na denní aktivitu hřebců**

Čichové podněty mají potenciál zvýšit rozmanitost chování a schopnost zvířat vypořádat se s výzvami a také stimulovat druhově typické chování. Účinky levandulového esenciálního oleje jsou na základě mnoha studií věnovaných snížení stresu vědecky prokazatelné (Bini de Lima et al. 2023).

Během observace byly zaznamenány lokomoční stereotypie jako pacing (běh a chůze podél plotu) a kývání hlavou. V 1. fázi pozorování byly tyto projevy nejčastější a během aromaterapie počty stereotypií nevýrazně klesly (o 1-2 %).

Pacing je typickým stereotypním projevem, kdy se kůň pohybuje podél ohrady, za kterou se nachází zdroj jeho stresu, ke kterému by se chtěl dostat. Rychlost pohybu (chůze, klus, cval) podél plotu záleží na vnitřní motivaci a míře napětí jedince (Draaisma

2018). Pacing a kývání hlavou vykazovali nejčastěji dva samostatní hřebci (K1, K2) a je pravděpodobné, že toto chování vyvolala přítomnost klisen ve vedlejším výběhu. Intenzita stereotypních projevů zesílila ve chvíli, kdy se stádo klisen přiblížilo přímo k ohradě a hřebci klisny nejen cítili, ale i viděli. Hřebci během pacingu vokalizovali, káleli, močili a obvykle i kývali hlavou. Stereotypní chování se může vyvinout jako reakce na specifická omezení prostředí a jeho frekvence se může také zvýšit při absenci jiných konkurenčních environmentálních podnětů (Cooper et al. 2000), a to v tomto případě mohou být klisny. V domácích chovech bývají plemenní hřebci ustájeni jinde nežli klisny, aby nedošlo k vizuálnímu či sluchovému kontaktu. U hřebce žijícího v blízkosti samic může dojít ke zvýšení hladiny testosteronu, což může umocnit jeho frustraci z nemožné reprodukce (Christensen et al. 2002b; Burger et al. 2012). Chůze podél plotu může být také umocněna samostatným ustájením hřebců koně Převalského v důsledku sociální izolace (Boyd 1986), což je situace i těchto dvou hřebců.

Během aromaterapie se výrazněji snížila „alert“ reakce. Toto chování se projevuje, když kůň vidí, slyší či cítí něco neznámého a potenciálně stresujícího a hodnotí situaci. Během tohoto chování se napřímí, hlavu má v nejvyšší pozici a uši jsou nastražené a většinou směřují přímo dopředu. Dle míry napětí může mít kůň různé uvolněné pysky. Ocas může viset volně dolů nebo je lehce zvednutý (McGreevy 2004; Draaisma 2018). Hřebci takto reagovali na příchod pozorovatele či kolemjdoucích, zvuky z prostředí, hudbu z vedlejší vesnice či vokalizaci klisen.

Zastoupení flémování a sexuálního chování hřebců k jiným hřebcům by mohlo být podmíněno říjí klisen. Nicméně míra tohoto chování nebyla výrazná a aromaterapie na tyto projevy neměla nejspíše žádný vliv.

Vliv levandulové aromaterapie na míru prostorové aktivity v čase je takřka nedetekovatelný, ale existuje zde malé snížení stereotypních projevů a tedy i zmírnění napětí hřebců.

### **6.3 Nejčastější agonistické a afiliativní interakce mezi hřebci**

Mezi nejčastěji projevované agonistické interakce patřily hrozby, a to hlavně hrozba kousnutím nebo kopnutím. Tyto hrozby nebyly zpravidla naplněny. Což potvrzuje zjištění z výzkumů Jørgensen a kol. (2009) a Pierard a kol. (2019), kde většina

agonistických interakcí mezi koňmi byly hrozby bez fyzického kontaktu. Toto chování vykazovali všichni hřebci z bakalářské skupiny a pouze jeden samostatný hřebec (K1).

Nejfrekventovanější agonistickou aktivitou bylo vyběhnutí (chasing). Toto chování vykazoval nejčastěji Granola (dominantní bakalář) a K1 (samostatný hřebec). Toto chování hřebci může sloužit k nastolení dominance ve stádě nebo ve snaze si udržet hlavní reprodukční pozici ve skupině (Houpt et al. 1978; McDonnell & Haviland 1995). Dominantní hřebec koně Převalského toto chování směřuje na jednotlivce níže v hierarchickém žebříčku a sám není příjemcem tohoto chování (Tilson et al. 1988; Bourjade et al. 2009). Vzhledem k tomu lze naznačit, že Granola i K1 mají potenciál být dominantními hřebci a vlastnit harém.

Boyd (1986) se zmiňuje o vyšší frekvenci agonistických interakcí v bakalářských skupinách vedených mnohem starším hřebcem, než je zbytek bakalářů. Toto tvrzení by odpovídalo interakcím v bakalářské skupině v Dolním Dobřejově, kde je Granola (dominantní hřebec) výrazně starší (7 let) a zkušenější nežli zbytek hřebců (2-3 roky). Granola byl iniciátorem většiny agresivních projevů ve skupině.

Přátelské interakce (grooming) mezi hřebci z této studie pokryly téměř třetinu všech interakcí. Nejhojněji se vyskytovalo očichávání těla a vzájemná péče o tělo. Velmi často probíhal grooming mezi stejně starými jedinci, tedy mezi Yvesem, Yzopem a Yperem (3 roky) a mezi Zorem a Zanzibarem (2 roky). Yves, Yzop a Yper tvořili zpravidla svoji skupinku a Zoro se Zanzibarem se také drželi většinu dne u sebe. Je tedy pravděpodobné, že jako blízcí si jedinci (přátelé) budou mezi sebou vykazovat nejvíce přátelských interakcí (Feh 1988). Feh (2005) také zmiňuje, že vzájemný grooming je zpravidla vykazován jedinci stejného postavení v hierarchii stáda.

Stejně jako ve výzkumu Malé (2022) se ani v této studii neprokázalo tvrzení, že vzájemný grooming snižoval počet agonistických interakcí ve skupině, jako bylo zjištěno ve studii Costa a kol. (2019). Počet zaznamenaných agonistických interakcí byl výrazně vyšší než počet afiliativních projevů.

## **6.4 Účinky aromaterapie na agonistické interakce mezi hřebci**

Levandulový esenciální olej je známý svými schopnostmi snížit stres, a to nejen u koní (např. Heitman et al. 2018; Ingraham 2018; Poutaraud et al. 2018). Agresivita může být typickou reakcí na nějaký averzní stresový podnět (Benus et al. 1991).

Levandulové aroma tedy mělo teoreticky potenciál snížit agresivní projevy u hřebců koně Převalského v Dolním Dobřejově. Tento potenciál však nebyl prokazatelně naplněn, ale byl pouze naznačen.

Výsledky neukazují přímý vliv levandulové aromaterapie na agonistické chování solitérních hřebců (K1, K2). Frekvence agonistických interakcí se během jednotlivých fází zvyšovala, ale dohromady jich nebylo mnoho. Přítomnost klisen ve vedlejším výběhu, která mohla být spouštěčem nejen stereotypního chování ale i agresivních projevů, mohla být zdrojem tak silného napětí, že aromaterapie vůbec nemusela fungovat. Ani ve studii Direksin a kol. (2017) se vliv levandulové esence na agresivitu prasat mezi sebou neprojevil. Nicméně naznačují, že aromaterapie podnítila rychlejší hierarchické ustálení ve skupině prasat a napomohla k adaptaci prasat na nové prostředí tak, že projevovali rychleji přirozené chování nežli skupina prasat bez aromaterapie. Může existovat možnost adaptace solitérních hřebců na presenci klisen vlivem delšího působení levandulové aromaterapie. Naznačuje to i mírné snížení stereotypních projevů solitérních hřebců během aromaterapie (viz 6.2).

Na agonistické interakce v bakalářské skupině mohla levandulová aromaterapie působit. Z výsledků se lze domnívat, že esence měla na agresivitu ve stádě vliv, jelikož křivka trendu ve všech grafech (Obrázky 19, 20, 21, 22, 23) klesá. Znamená to tedy, že ve fázi aromaterapie a ve 3. fázi observace agonistických projevů oproti 1. fázi výrazně ubylo. Iniciátorem většiny agresivních interakcí byl nejstarší dominantní hřebec (Granola), na němž byl vliv aromaterapie nejvíce znatelný. V průběhu levandulové aromaterapie se snížil průměrný počet agonistických interakcí iniciovaných Granolou téměř o polovinu. Je tedy možné, že levandulová aromaterapie pomohla rychleji upevnit hierarchii ve skupině, jako připouští Direksin a kol. (2017) ve svém výzkumu na prasatech, a nebyla třeba tak vysoká míra agrese. Nicméně počet napozorovaných interakcí byl příliš nízký na to, aby bylo možné tyto závěry prokazatelně potvrdit.

## **6.5 Zhodnocení metody**

Jak již bylo zmíněno výše (6.1), byla zvolena koncentrovaná aromaterapie na jednom místě. Je tedy možné, že vliv levandulové esence nebyl tak výrazný z důvodu použití nevhodné techniky aromaterapie. Koně se pohybovali na relativně velkém prostoru, s volným prouděním větru a ke zdroji aromaterapie přistupovali jen velice

zřídka. Množství vonné esence, se kterým přišli do styku, tedy mohlo být nedostatečně účinné.

V následujících studiích by bylo na místě zkusit jinou metodu, například spreje či rozprašovače aplikované na zdroj potravy, například seno, které byly vyzkoušeny u žiraf Rothschildových ve studii Fay & Miller (2015). Důležité ale je, aby zvířata měla svobodnou volbu, zdali pach budou čichat či ne. Nevhodně zvolený esenciální olej použitý invazivnější metodou rozptýlené esence do vzduchu v uzavřeném prostoru by nemusel fungovat jako čichový enrichment, jelikož by se mohl sám stát stresorem a příčinou behaviorálních problémů.

Omezením tohoto výzkumu mohl být krátký čas pozorování, povětrnostní podmínky či výběr esenciálního oleje.



## **7. Závěry**

Závěrem lze říci, že nesprávný management chovu kopytníků v lidské péči je esenciálním prvkem ovlivňujícím welfare kopytníků a je potenciálním stresovým faktorem. Prevence abnormálního chování by měla být jednou z priorit chovu zvířat. Behaviorální problémy kopytníků, které jsem v této práci popsala (stereotypie, agresivita, naučená bezmocnost), mohou ovlivnit zdraví jedinců a v některých případech mohou být i fatální. Obohacení prostředí neboli environmentální enrichment může být působivým nástrojem, který pomůže předejít stresu z prostředí a zlepši životní podmínky kopytníků v lidské péči.

Na základě literatury lze tvrdit, že čichový enrichment v podobě levandulové aromaterapie může být pro kopytníky příjemným obohacením s účinky přesahujícími do fyziologických funkcí zvířete. Ve výzkumu toto tvrzení nebylo prokazatelně zjištěno a je vhodné navrhnout navazující studie, které by objasnily účinek levandulové aromaterapie na agonistické a stereotypní projevy hřebců koní Převalského. Eventuálně by bylo dobré uskutečnit jinou metodu aromaterapie, která bude v souladu s welfare koní, a potažmo vyzkoušet vliv dalšího esenciálního oleje s prokazatelnými účinky na snížení stresu.

## 8. Reference

Andersen KF. 1992. Size, design and interspecific interactions as restrictors of natural behaviour in multi-species exhibits. 3: interspecific interactions of Plains zebra (*Equus burchelli*) and eland (*Taurotragus oryx*). Applied animal behaviour science **34**:273-284.

Anholt R, Mackay T. 2012. Genetics of aggression. Annual review of genetics **46**:145-64.

Araba BD, Crowell-Davis SL. 1994. Dominance relationships and aggression of foals (*Equus caballus*). Applied Animal Behaviour Science **41**:1-25.

Arias-Carrión Ó, Pöppel E. 2007. Dopamine, learning, and reward-seeking behavior. Acta neurobiologiae experimentalis **67**:481-488.

Arnold GW, Grassia A. 1982. Ethogram of agonistic behaviour for thoroughbred horses. Applied Animal Ethology **8**:5-25.

Bailey D. 2016. Dominance hierarchies in horses: Comparing and contrasting different methods for assessing hierarchies. Ursidae: The Undergraduate Research Journal at the University of Northern Colorado **5**:1.

Baldwin AL, Chea I. 2018. Effect of aromatherapy on equine heart rate variability. Journal of equine veterinary science **68**:46-50.

Barnett JL, Hemsworth PH. 2009. Welfare monitoring schemes: using research to safeguard welfare of animals on the farm. Journal of Applied Animal Welfare Science **12**:114-131.

Bartlett E, Cameron LJ, Freeman MS. 2022. A preliminary comparison between proximity and interaction-based methods to construct equine (*Equus caballus*) social networks. Journal of Veterinary Behavior **50**:36-45.

Bartolomucci A, Pederzani T, Sacerdote P, Panerai AE, Parmigiani S, Palanza P. 2004. Behavioral and physiological characterization of male mice under chronic psychosocial stress. Psychoneuroendocrinology **29**:899-910.

Bartošová J, Ničová K. 2020. Využití teorie učení a biologických poznatků ve výcviku a využití koní. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha.

Bashaw MJ, Tarou LR, Maki TS, Maple TL. 2001. A survey assessment of variables related to stereotypy in captive giraffe and okapi. Applied Animal Behaviour Science **73**:235-247.

Beattie VE, Walker N, Sneddon IA. 1998. Preference testing of substrates by growing pigs. *Animal Welfare* **7**:27-34.

Bekoff M. 2001. The evolution of animal play, emotions, and social morality: on science, theology, spirituality, personhood, and love. *Zygon®* **36**:615-655.

Benus RF, Bohus B, Koolhaas JM, Van Oortmerssen GA. 1991. Heritable variation for aggression as a reflection of individual coping strategies. *Experientia* **47**:1008-1019.

Bernátková A, Ceacero F, Oyunsaikhan G, Sukhbaatar D, Šimek J, Komárková M. 2023a. Novel observation of play behaviour between a harem holder and a bachelor group of Przewalski's horses in the wild. *Acta ethologica* **26**:145-150.

Bernátková A, Oyunsaikhan G, Šimek J, Komárková M, Bobek M, Ceacero F. 2022. Influence of weather on the behaviour of reintroduced Przewalski's horses in the Great Gobi B Strictly Protected Area (Mongolia): implications for conservation. *BMC zoology* **7**:32.

Bernátková A, Oyunsaikhan G, Šimek J, Komárková M, Ceacero F. 2023b. Social networks of reintroduced Przewalski's horses in the Great Gobi B Strictly Protected Area (Mongolia). *Current Zoology* (zoad011) DOI: 10.1093/cz/zoad011.

Bini de Lima AC, Sebastião da Fé VC, Palermo Hernandez MS, Oliveira dos Santos VM. 2023. Olfactory Stimulation as Environmental Enrichment for Domestic Horses – A Review. *Animals* **13** (3180) DOI: 10.3390/ani13203180.

Blanc F, Thériez M. 1998. Effects of stocking density on the behaviour and growth of farmed red deer hinds. *Applied Animal Behaviour Science* **56**:297-307.

Bøe KE, Færevik G. 2003. Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. *Applied Animal Behaviour Science* **80**:175-190.

Bombail V. 2019. Perception and emotions: on the relationships between stress and olfaction. *Applied animal behaviour science* **212**:98-108.

Bono L, Mongillo P, De Boni-Russo G, Gabai G, Normando S. 2016. Effects of 2 forms of environmental enrichment on a group of captive blackbucks (*Antelope cervicapra*): A pilot study. *Journal of Veterinary Behavior* **12**:66-72.

Bourjade M, Moulinot M, Henry S, Richard-Yris MA, Hausberger M. 2008. Could adults be used to improve social skills of young horses, *Equus caballus*?. *Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology* **50**:408-417.

Bourjade M, Tatin L, King SRB, Feh C. 2009. Early reproductive success, preceding bachelor ranks and their behavioural correlates in young Przewalski's stallions. *Ethology Ecology & Evolution* **21**:1-14.

Boyd LE. 1986. Behavior problems of equids in zoos. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* **2**:653-664.

Boyd LE. 1991. The behaviour of Przewalski's horses and its importance to their management. *Applied Animal Behaviour Science* **29**:301-318.

Boyd LE, Carbonaro DA, Houpt KA. 1988. The 24-hour time budget of Przewalski horses. *Applied Animal Behaviour Science* **21**:5-17.

Boyd LE, Keiper RR. 2005. Behavioural ecology of feral horses. Pages 55-82 in Mills D, McDonnell S, editors. *The domestic horse, the origins, development and management of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.

Bradshaw RH, Marchant JN, Meredith MJ, Broom DM. 1998. Effects of lavender straw on stress and travel sickness in pigs. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* **4**:271-275.

Brando S, Buchanan-Smith HM. 2018. The 24/7 approach to promoting optimal welfare for captive wild animals. *Behavioural Processes* **156**:83-95.

Broom DM & Fraser AF. 2007. *Domestic animal behaviour and welfare*. CABI, Wallingford.

Burger D, Wedekind C, Wespi B, Imboden I, Meinecke-Tillmann S, Sieme H. 2012. The potential effects of social interactions on reproductive efficiency of stallions. *Journal of Equine Veterinary Science* **32**:455-457.

Cabib S. 2006. The neurobiology of stereotypy II: The role of stress. Pages 227-255 in Mason G, Rushen J, editors. *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare*. CABI, Wallingford.

Cabib S, Puglisi-Allegra S. 1996. Stress, depression and the mesolimbic dopamine system. *Psychopharmacology* **128**:331-342.

Camerlink I, Chou JY, Turner SP. 2020. Intra-group lethal gang aggression in domestic pigs (*Sus scrofa domesticus*). *Animals* **10**:1287.

Carbajal S, Orihuela A. 2001. Minimal number of conspecifics needed to minimize the stress response of isolated mature ewes. *Journal of Applied Animal Welfare Science* **4**:249-255.

Carlstead K. 1986. Predictability of feeding: its effect on agonistic behaviour and growth in grower pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **16**:25-38.

Carlstead K, Brown JL. 2005. Relationships between patterns of fecal corticoid excretion and behavior, reproduction, and environmental factors in captive black (*Diceros bicornis*) and white (*Ceratotherium simum*) rhinoceros. *Zoo Biology* **24**:215-232.

Carlstead K, Brown JL, Strawn W. 1993. Behavioral and physiological correlates of stress in laboratory cats. *Applied Animal Behaviour Science* **38**:143-158.

Carlstead K, Fraser J, Bennett C, Kleiman DG. 1999. Black rhinoceros (*Diceros bicornis*) in US zoos: II. Behavior, breeding success, and mortality in relation to housing facilities. *Zoo biology* **18**:35-52.

Carlstead K, Shepherdson D. 1994. Effects of environmental enrichment on reproduction. *Zoo biology* **134**:47-458.

Carlstead K, Shepherdson D. 2000. Alleviating stress in zoo animals with environmental enrichment. Pages 337-354 in Moberg GP, Mench JA, editors. *The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare*. CABI, Wallingford.

Carter AJ, Pays O, Goldizen AW. 2009. Individual variation in the relationship between vigilance and group size in eastern grey kangaroos. *Behavioral ecology and sociobiology* **64**:237-245.

Cassinello J, Pieters I. 2000. Multi-male captive groups of endangered dama gazelle: Social rank, aggression, and enclosure effects. *Zoo Biology* **19**:121-129.

Chien LW, Cheng SL, Liu CF. 2012. The effect of lavender aromatherapy on autonomic nervous system in midlife women with insomnia. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* **2012**:1-8.

Choi Y, Yoon M. 2021. The expression of androstenone receptor (OR7D4) in vomeronasal organ and olfactory epithelium of horses. *Domestic Animal Endocrinology* **74**:106535.

Christensen JW, Ladewig J, Søndergaard E, Malmkvist J. 2002a. Effects of individual versus group stabling on social behaviour in domestic stallions. *Applied Animal Behaviour Science* **75**:233-248.

Christensen JW, Rundgren M. 2008. Predator odour per se does not frighten domestic horses. *Applied Animal Behaviour Science* **112**:136-145.

Christensen JW, Zharkikh T, Ladewig J, Yasinetskaya N. 2002b. Social behaviour in stallion groups (*Equus przewalskii* and *Equus caballus*) kept under natural and domestic conditions. *Applied Animal Behaviour Science* **76**:11-20.

Clark F, King AJ. 2008. A critical review of zoo-based olfactory enrichment. *Chemical signals in vertebrates* **11**:391-398.

Clouard C, Bolhuis JE. 2017. Olfactory behaviour in farm animals. 161-175 in Nielsen BL, editor. *Olfaction in animal behaviour and welfare*. INRA, France.

Clutton-Brock TH, Greenwood PJ, Powell RP. 1976. Ranks and relationships in Highland ponies and Highland cows. *Zeitschrift für Tierpsychologie* **41**:202-216.

Collery L. 1974. Observations of equine animals under farm and feral conditions. *Equine veterinary journal* **6**:170-173.

Cooper JJ, Albentosa MJ. 2005. Behavioural adaptation in the domestic horse: potential role of apparently abnormal responses including stereotypic behaviour. *Livestock Production Science* **92**:177-182.

Cooper JJ, Mason GJ. 1998. The identification of abnormal behaviour and behavioural problems in stabled horses and their relationship to horse welfare: a comparative review. *Equine Veterinary Journal* **30**:5-9.

Cooper JJ, McDonald L, Mills DS. 2000. The effect of increasing visual horizons on stereotypic weaving: implications for the social housing of stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science* **69**:67-83.

Costa H, Fragoso S, Heitor F. 2019. The relevance of affiliative relationships in horses: review and future directions. *Pet Behaviour Science* **8**:11-26.

Cox JE. 1986. Behaviour of the false rig: causes and treatment. *Vet Rec* **118**:353-356.

Crandall LS. 1964. *The management of wild mammals in captivity*. The University of Chicago Press, Chicago.

Davidson N, Harris P. 2002. Nutrition and welfare. Pages 45-76 in Waran N, editor. *The welfare of horses*. Kluwer Academic Press, Amsterdam.

D'Eath RB, Turner SP, Kurt E, Evans G, Thölking L, Looft H, Wimmers K, Murani E, Klont R, Foury A, Ison SH, Lawrence AB, Mormède P. (2010). Pigs' aggressive temperament affects pre-slaughter mixing aggression, stress and meat quality. *Animal* **4**:604-616.

Deshpande K, Furton KG, De Etta K. 2018. The equine volatilome: volatile organic compounds as discriminatory markers. *Journal of Equine Veterinary Science* **62**:47-53.

Direksin K, Nopwinyoowong S, Seesupa S. 2017. Influence of lavender essential oil inhalation on aggressive behavior of weaned pigs. *Journal of Applied Animal Science* **10**:47-56.

Draaisma R. 2018. *Language signs and calming signals of horses: recognition and application*. CRC Press. Arcaro s.r.o., Jihlava.

Drews C. 1993. The concept and definition of dominance in animal behaviour. *Behaviour* **125**:283-313.

Dugatkin LA, Earley RL. 2003. Group fusion: the impact of winner, loser, and bystander effects on hierarchy formation in large groups. *Behavioral Ecology* **14**:367-373.

Ellis SL, Wells DL. 2010. The influence of olfactory stimulation on the behaviour of cats housed in a rescue shelter. *Applied Animal Behaviour Science* **123**:56-62.

Ellis SL, Wells DL. 2008. The influence of visual stimulation on the behaviour of cats housed in a rescue shelter. *Applied Animal Behaviour Science* **113**:166-174.

Estevez I, Andersen IL, Nævdal E. 2007. Group size, density and social dynamics in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science* **103**:185-204.

Færevik G, Andersen IL, Bøe KE. 2005. Preferences of sheep for different types of pen flooring. *Applied Animal Behaviour Science* **90**:265-276.

Fay C, Miller LJ. 2015. Utilizing scents as environmental enrichment: Preference assessment and application with Rothschild giraffe. *Animal Behavior and Cognition* **2**:285-291.

Fazio E, Medica P, Aronica V, Grasso L, Ferlazzo A. 2008. Circulating  $\beta$ -endorphin, adrenocorticotrophic hormone and cortisol levels of stallions before and after short road transport: stress effect of different distances. *Acta Veterinaria Scandinavica* **50**:1-7.

Feh C. 1999. Alliances and reproductive success in Camargue stallions. *Animal Behaviour* **57**:705-713.

Feh C. 1988. Social behaviour and relationships of Prezewalski horses in Dutch semi-reserves. *Applied Animal Behaviour Science* **21**:71-87.

Feh C. 2005. The domestic horse: The origins, development and management of its behaviour. Cambridge University Press, Cambridge.

Feh C, De Mazières J. 1993. Grooming at a preferred site reduces heart rate in horses. *Animal behaviour* **46**:1191-1194.

Feist JD, McCullough DR. 1976. Behavior patterns and communication in feral horses. *Zeitschrift Für Tierpsychologie* **41**:337-371.

Ferguson CE, Kleinman HF, Browning J. 2013. Effect of lavender aromatherapy on acute-stressed horses. *Journal of Equine Veterinary Science* **33**:67-69.

Fernandez LT, Bashaw MJ, Sartor RL, Bouwens NR, Maki TS. 2008. Tongue twisters: feeding enrichment to reduce oral stereotypy in giraffe. *Zoo Biology* **27**:200-212.

Fox MW. 1968. Abnormal behavior in animals. W. B. Saunders Company, Philadelphia.

Friend TH. 1989. Recognizing behavioral needs. *Applied Animal Behaviour Science* **22**:151-158.

Friend TH, Dellmeier GR, Gbur EE. 1987. Effects of changing housing on physiology of calves. *Journal of Dairy Science* **70**:1595-1600.

Fureix C, Bourjade M, Henry S, Sankey C, Hausberger M. 2012. Exploring aggression regulation in managed groups of horses *Equus caballus*. *Applied Animal Behaviour Science* **138**:216-228.

Fureix C, Gorecka-Bruzda A, Gautier E, Hausberger M. 2011. Cooccurrence of yawning and stereotypic behaviour in horses (*Equus caballus*). *International Scholarly Research Notices* 2011 (271209) DOI: 10.5402/2011/271209.

Giles SL, Nicol CJ, Harris PA, Rands SA. 2015. Dominance rank is associated with body condition in outdoor-living domestic horses (*Equus caballus*). *Applied animal behaviour science* **166**:71-79.

Górecka-Bruzda A, Fureix C, Ouvrard A, Bourjade M, Hausberger M. 2016. Investigating determinants of yawning in the domestic (*Equus caballus*) and Przewalski (*Equus ferus przewalskii*) horses. *The Science of Nature* **103**:1-10.

Graham L, Wells DL, Hepper PG. 2005. The influence of visual stimulation on the behaviour of dogs housed in a rescue shelter. *Animal Welfare* **14**:143-148.



Grønli J, Murison R, Fiske E, Bjorvatn B, Sørensen E, Portas CM, Ursin R. 2005. Effects of chronic mild stress on sexual behavior, locomotor activity and consumption of sucrose and saccharine solutions. *Physiology & behavior* **84**:571-577.

Guarneros M, Sánchez-García O, Martínez-Gómez M, Arteaga L. 2020. The underexplored role of chemical communication in the domestic horse, *Equus caballus*. *Journal of veterinary behavior* **38**:89-95.

Guillaume D, Moussu C, de Geoffroy F, Chesneau D, Keller M. 2018. Olfactory stimulation or inhibition of sexual behavior of stallions in non-breeding season. *Physiology & behavior* **186**:1-9.

Hall C, Goodwin D, Heleski C, Randle H, Waran N. 2008. Is there evidence of learned helplessness in horses?. *Journal of Applied Animal Welfare Science* **11**:249-266.

Hama H, Yogo M, Matsuyama Y. 1996. Effects of stroking horses on both humans' and horses' heart rate responses 1. *Japanese Psychological Research* **38**:66-73.

Hanzlíková V, Pluháček J, Čulík L. 2014. Association between taxonomic relatedness and interspecific mortality in captive ungulates. *Applied Animal Behaviour Science* **153**:62-67.

Hausberger M, Fureix C, Bourjade M, Wessel-Robert S, Richard-Yris MA. 2012. On the significance of adult play: what does social play tell us about adult horse welfare?. *Naturwissenschaften* **99**:291-302.

Hausberger M, Fureix C, Lesimple C. 2016. Detecting horses' sickness: In search of visible signs. *Applied Animal Behaviour Science* **175**:41-49.

Hausberger M, Gautier E, Biquand V, Lunel C, Jégo P. 2009. Could work be a source of behavioural disorders? A study in horses. *PloS ONE* **4** (e7625) DOI: 10.1371/journal.pone.0007625.

Hawken PAR, Fiol C, Blache D. 2011. Behavioral reactivity to psychosocial stress determines the effects of lavender oil on anxiety in sheep. *J Anim Sci* **89**.

Heitman K, Rabquer B, Heitman E, Streu C, Anderson P. 2018. The use of lavender aromatherapy to relieve stress in trailered horses. *Journal of Equine Veterinary Science* **63**:8-12.

Hemsworth PH, Barnett JL, Hansen C. 1987. The influence of inconsistent handling by humans on the behaviour, growth and corticosteroids of young pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **17**:245-252.

Hemsworth PH, Pedersen V, Cox M, Cronin GM, Coleman GJ. 1999. A note on the relationship between the behavioural response of lactating sows to humans and the survival of their piglets. *Applied Animal Behaviour Science* **65**:43-52.

Henderson JV, Waran NK. 2001. Reducing equine stereotypies using an Equiball™. *Animal Welfare* **10**:73-80.

Henn FA, Vollmayr B. 2005. Stress models of depression: forming genetically vulnerable strains. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* **29**:799-804.

Holmes C, Ballard C. 2004. Aromatherapy in dementia. *Advances in Psychiatric Treatment* **10**:296–300.

Haupt KA. 1981. Equine behaviour problems in relation to human management. *International Journal for the Study of Animal Problems* **2**:329-337.

Haupt KA. 1977. Horse behavior: its relevance to the equine practitioner. *Equine Med. Surg.* **1**:87-94.

Haupt KA, Law K, Martinisi V. 1978. Dominance hierarchies in domestic horses. *Applied Animal Ethology* **4**:273-283.

Ingraham C. 2018. Animal self-medication: How animals heal themselves using essential oils, herbs and minerals. Ingraham Trading Limited.

ITG International Takhi Group. 2016. Great Gobi B Biosphere: ITG. ITG/Freunde des Wildpferdes, Zürich. Available from [www.savethewildhorse.org/en/great-gobi-b-biosphere/](http://www.savethewildhorse.org/en/great-gobi-b-biosphere/) (accessed March 2024).

Jensen P. 1988. Diurnal rhythm of bar-biting in relation to other behaviour in pregnant sows. *Applied Animal Behaviour Science* **21**:337-346.

Jensen P, Wood-Gush DG. 1984. Social interactions in a group of free-ranging sows. *Applied Animal Behaviour Science* **12**:327-337.

Johnson KG, Tyrrell J, Rowe JB, Pethick DW. 1998. Behavioural changes in stabled horses given nontherapeutic levels of virginiamycin. *Equine Veterinary Journal* **30**:139-143.

Jørgensen GHM, Borsheim L, Mejdell CM, Søndergaard E, Bøe KE. 2009. Grouping horses according to gender-effects on aggression, spacing and injuries. *Applied Animal Behaviour Science* **120**:94-99.

Kakol K. 2021. Environmental enrichment for zoo-housed Icelandic reindeer (*Rangifer tarandus*) [MSc. Thesis]. Linköping University, Linköping.

Keiper RR. 1988. Social interactions of the Przewalski horse (*Equus przewalskii* Poliakov, 1881) herd at the Munich Zoo. *Applied Animal Behaviour Science* **21**:89-97.

Keiper RR. 1986. Social structure. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* **2**:465-484.

Keiper RR, Receveur H. 1992. Social interactions of free-ranging Przewalski horses in semi-reserves in the Netherlands. *Applied Animal Behaviour Science* **33**:303-318.

Kiley-Worthington M. 1983. Stereotypes in horses. *Equine Practise* **5**: 34-40.

Kimura R. 1998. Mutual grooming and preferred associate relationships in a band of free-ranging horses. *Applied Animal Behaviour Science* **59**:265-276.

King SRB, Boyd LE, Zimmermann W, Kendall BE. 2015. Przewalski's horse. The IUCN Red List of Threatened Species, Cambridge. Available from [www.iucnredlist.org/species/41763/97204950](http://www.iucnredlist.org/species/41763/97204950) (accessed March 2024).

Koene P. 2013. Behavioral ecology of captive species: Using behavioral adaptations to assess and enhance welfare of nonhuman zoo animals. *Journal of applied animal welfare science* **16**:360-380.

Kohari D, Kosako T, Fukasawa M, Tsukada H. 2007. Effect of environmental enrichment by providing trees as rubbing objects in grassland: grazing cattle need tree-grooming. *Animal Science Journal* **78**:413-416.

Kolter L, Zimmermann W. 2001. Die Haltung von Junggesellengruppen für das EEP-Przewalskipferd–Hengste in Gehegen und Reservaten. *Zeitschrift des Kölner Zoo-Heft* **3**:44.

Kosiara S, Harrison AP. 2021. The effect of aromatherapy on equine facial expression, heart rate, respiratory tidal volume and spontaneous muscle contractures in *M. Temporalis* and *M. Cleidomastoideus*. *Open Journal of Veterinary Medicine* **11**:87-103.

Krueger K. 2008. Social ecology of horses. Pages 195-206 in Korb J, Heinze J, editors. *Ecology of social evolution*. Springer, Berlin.

Krueger K, Flauger B. 2011. Olfactory recognition of individual competitors by means of faeces in horse (*Equus caballus*). *Animal Cognition* **14**:245-257.

Krueger K, Flauger B. 2008. Social feeding decisions in horses (*Equus caballus*). *Behavioural processes* **78**:76-83.

Krueger K, Heinze J. 2008. Horse sense: social status of horses (*Equus caballus*) affects their likelihood of copying other horses' behavior. *Animal Cognition* **11**:431-439.

Krueger K, Schneider G, Flauger B, Heinze J. 2015. Context-dependent third-party intervention in agonistic encounters of male Przewalski horses. *Behavioural Processes* **121**:54-62.

Kusunose R, Torikai K. 1996. Behavior of untethered horses during vehicle transport. *Journal of Equine Science* **7**:21-26.

Langman VA, Rowe M, Forthman D, Whitton B, Langman N, Roberts T, Huston K, Boling C, Maloney D. 1996. Thermal assessment of zoological exhibits I: Sea lion enclosure at the Audubon Zoo. *Zoo Biology: Published in affiliation with the American Zoo and Aquarium Association* **15**:403-411.

Lansade L, Valenchon M, Foury A, Neveux C, Cole SW, Layé S, Cardinaud B, Lévy F, Moisan MP. 2014. Behavioral and transcriptomic fingerprints of an enriched environment in horses (*Equus caballus*). *PloS ONE* **9** (e114384) DOI: 10.1371/journal.pone.0114384.

Lehrner J, Marwinski G, Lehr S, Jöhren P, Deecke L. 2005. Ambient odors of orange and lavender reduce anxiety and improve mood in a dental office. *Physiology & Behavior* **86**:92-95.

Lewis K, Parker MO, Proops L, McBride SD. 2022. Risk factors for stereotypic behaviour in captive ungulates. *Proceedings of the Royal Society B* **289** (20221311) DOI: 10.1098/rspb.2022.1311.

Lim MM, Young LJ. 2006. Neuropeptidergic regulation of affiliative behavior and social bonding in animals. *Hormones and behavior* **50**:506-517.

Lopéz V, Nielsen B, Solas M, Ramírez MJ, Jäger AK. 2017. Exploring pharmacological mechanisms of lavender (*Lavandula angustifolia*) essential oil on central nervous system targets. *Frontiers in Pharmacology* **8** (269652) DOI: 10.3389/fphar.2017.00280.

Malá A, Přátelské vazby u koňovitých [BSc. Thesis]. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.

Mansour AA, Zakaria AH, Fraser AF. 2000. Effect of enclosure quality on reactivity and welfare of captive Soemmerring's gazelle (*Gazella soemmerringii*). *Journal of Applied Animal Welfare Science* **3**:335-343.

Maple T, Perdue BM, Maple TL, Perdue BM. 2013. Environmental enrichment. *Zoo animal welfare* **14**:95-117.

Martínez-García F, Martínez-Ricós J, Agustín-Pavón C, Martínez-Hernández J, Novejarque A, Lanuza E. 2009. Refining the dual olfactory hypothesis: pheromone reward and odour experience. *Behavioural brain research* **200**:277-286.

Martin-Wintle MS, Wintle NJ, Díez-León M, Swaisgood RR, Asa CS. 2019. Improving the sustainability of *ex situ* populations with mate choice. *Zoo Biology* **38**:119-132.

Mason G. 1991. Stereotypies: a critical review. *Animal behaviour* **41**:1015-1037.

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**:163-188.

Mason G, Latham N. 2004. Can't stop, won't stop: is stereotypy a reliable animal welfare indicator?. *Animal Welfare* **13**:57-69.

Mason G, Mendl M. 1997. Do the stereotypies of pigs, chickens and mink reflect adaptive species differences in the control of foraging?. *Applied Animal Behaviour Science* **53**:45-58.

Mason G, Rushen J. 2006. *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare*. CABI, Wallingford.

McAfee LM, Mills DS, Cooper JJ. 2002. The use of mirrors for the control of stereotypic weaving behaviour in the stabled horse. *Applied Animal Behaviour Science* **78**:159-173.

McCausland IP, Austin DF, Dougherty R. 1977. Stifle bruising in bobby calves. *New Zealand Veterinary Journal* **25**:71-72.

McDonnell SM. 1992. Normal and abnormal sexual behavior. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* **8**:71-89.

McDonnell SM, Haviland JCS. 1995. Agonistic ethogram of the equid bachelor band. *Applied Animal Behaviour Science* **43**:147-188.

McGreevy P. 2004. *Equine behavior: a guide for veterinarians and equine scientists*. Saunders, An Imprint of Elsevier Limited, London.

McGreevy P, McLean AN. 2009. Punishment in horse-training and the concept of ethical equitation. *Journal of Veterinary Behavior* **4**:193-197.

Miller R. 1981. Male aggression, dominance and breeding behavior in Red Desert feral horses. *Zeitschrift für Tierpsychologie* **57**:340-351.

Mills DS. 2005. Repetitive movement problems in the horse. Pages 212-227 in Mills D, McDonnell S, editors. *The domestic horse, the origins, development and management of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.

Mills DS, Davenport K. 2002. The effect of a neighbouring conspecific versus the use of a mirror for the control of stereotypic weaving behaviour in the stabled horse. *Animal Science* **74**:95-101.

Mineur YS, Prasol, DJ, Belzung C, Crusio WE. 2003. Agonistic behavior and unpredictable chronic mild stress in mice. *Behavior Genetics* **33**:513-519.

Miranda-de La Lama GC, Villarroel M, María GA. 2012. Behavioural and physiological profiles following exposure to novel environment and social mixing in lambs. *Small Ruminant Research* **103**:158-163.

Morgan KN, Tromborg CT. 2007. Sources of stress in captivity. *Applied animal behaviour science* **102**:262-302.

Nan Lv X, Jun Liu Z, Jing Zhang H, Tzeng CM. 2013. Aromatherapy and the central nerve system (CNS): therapeutic mechanism and its associated genes. *Current drug targets* **14**:872-879.

Napolitano F, De Rosa G, Grasso F, Pacelli C, Bordi A. 2004. Influence of space allowance on the welfare of weaned buffalo (*Bubalus bubalis*) calves. *Livestock Production Science* **86**:117-124.

Newberry RC. 1995. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science* **44**:229-243.

Nicol C. 1999. Understanding equine stereotypies. *Equine veterinary journal* **31**:20-25.

Nielsen BL. 2017. Innateness and learning in olfactory behaviour and odour perception. Pages 16-25 in Nielsen BL, editor. *Olfaction in animal behaviour and welfare*. CABI, Wallingford.

Ninomiya S, Sato S. 2009. Effects of 'Five freedoms' environmental enrichment on the welfare of calves reared indoors. *Animal science journal* **80**:347-351.

Ödberg FO, Bouissou MF. 1999. The development of equestrianism from the baroque period to the present day and its consequences for the welfare of horses. *Equine Veterinary Journal* **31**:26-30.

Oliveira AFS, Rossi AO, Silva LFR, Lau MC, Barreto RE. 2010. Play behaviour in nonhuman animals and the animal welfare issue. *Journal of ethology* **28**:1-5.

Pajor EA, Rushen J, De Passillé AMB. 2003. Dairy cattle's choice of handling treatments in a Y-maze. *Applied Animal Behaviour Science* **80**:93-107.

Parker M, Goodwin D, Redhead E, Mitchell H. 2006. The effectiveness of environmental enrichment on reducing stereotypic behaviour in two captive vicugna (*Vicugna vicugna*). *Animal Welfare* **15**:59-62.

Parrott RF, Houpt KA, Misson BH. 1988. Modification of the responses of sheep to isolation stress by the use of mirror panels. *Applied Animal Behaviour Science* **19**:331-338.

Peden RS, Turner SP, Boyle LA, Camerlink I. 2018. The translation of animal welfare research into practice: The case of mixing aggression between pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **204**:1-9.

Pell SM, McGreevy PD. 1999. Prevalence of stereotypic and other problem behaviours in thoroughbred horses. *Australian veterinary journal* **77**:678-679.

Pellegrini SW. 1971. Home range, territoriality and movement patterns of wild horses in the Wassuk Range of western Nevada. [Ph.D. Thesis] University of Nevada, Reno.

Pierard M, McGreevy P, Geers R. 2019. Effect of density and relative aggressiveness on agonistic and affiliative interactions in a newly formed group of horses. *Journal of Veterinary Behavior* **29**:61-69.

Piller CA, Stookey JM, Watts JM. 1999. Effects of mirror-image exposure on heart rate and movement of isolated heifers. *Applied Animal Behaviour Science* **63**:93-102.

Poutaraud A, Guilloteau L, Gros C, Lobstein A, Meziani S, Steyer D, Moisan MP, Foury A, Lansade L. 2018. Lavender essential oil decreases stress response of horses. *Environmental chemistry letters* **16**:539-544.

Powell DM, Beetem D, Breitigan R, Eyres A, Speeg B. 2023. A perspective on ungulate management and welfare assessment across the traditional zoo to large landscape spectrum. *Zoo Biology* **43**:5-14.

Ransom JJ, Cade B. 2009. Quantifying equid behavior – A research ethogram for free-roaming feral horses. *Publications of the US Geological Survey* **26**:1-34.

Redbo I. 1990. Changes in duration and frequency of stereotypies and their adjoining behaviours in heifers, before, during and after the grazing period. *Applied animal behaviour science* **26**:57-67.

Reindl NJ, Tilson RL. 1985. Bachelor herds and stallion depots (videotape). Minnesota Zoological Garden, Apple Valley **20**:530-537.

Roberts TDM. 1990. Staying upright in a moving trailer. *The equine athlete* **3**:1-8.

Rodenburg TB, Koene P. 2007. The impact of group size on damaging behaviours, aggression, fear and stress in farm animals. *Applied animal behaviour Science* **103**:205-214.

Rørvang MV, Jensen MB, Nielsen BL. 2017. Development of test for determining olfactory investigation of complex odours in cattle. *Applied Animal Behaviour Science* **196**:84-90.

Rørvang MV, Nicova K, Yngvesson J. 2022. Horses' interest in non-social odours varies with age and pregnancy in the Habituation/Dishabituation test paradigm. *Research Square (Version 2)* DOI10.21203/rs.3.rs-957361/v2.

Rørvang MV, Nielsen BL, McLean AN. 2020. Sensory abilities of horses and their importance for equitation science. *Frontiers in Veterinary Science* **7**:1-17.

Ruis MA, te Brake JH, van de Burgwal JA, de Jong IC, Blokhuis HJ, Koolhaas JM. 2000. Personalities in female domesticated pigs: behavioural and physiological indications. *Applied Animal Behaviour Science* **66**:31-47.

Sabiniewicz A, Borowicz H, Geminiani G, Trawiński J, Hummel T, Laska M. 2023. Behavioral responses of horses (*Equus ferus caballus*) vary in response to potentially threatening odor condition and aversive social odor stimuli. *Applied Animal Behaviour Science* 266 (106023) DOI: 10.1016/j.applanim.2023.106023.

Sabiniewicz A, Tarnowska K, Świątek R, Sorokowski P, Laska M. 2020. Olfactory-based interspecific recognition of human emotions: Horses (*Equus ferus caballus*) can recognize fear and happiness body odour from humans (*Homo sapiens*). *Applied Animal Behaviour Science* 230 (105072) DOI: 10.1016/j.applanim.2020.105072.

Salter RE, Hudson RJ. 1982. Social organization of feral horses in western Canada. *Applied Animal Ethology* **8**:207-223.



Sanchez-Andrade G, Kendrick KM. 2009. The main olfactory system and social learning in mammals. *Behavioural brain research* **200**:323-335.

Santos JP, Acevedo P, Carvalho J, Queiros J, Villamuelas M, Fonseca C, Vicente J. 2018. The importance of intrinsic traits, environment and human activities in modulating stress levels in a wild ungulate. *Ecological indicators* **89**:706-715.

Sarrafchi A, Blokhuis HJ. 2013. Equine stereotypic behaviors: Causation, occurrence, and prevention. *Journal of Veterinary behavior* **8**:386-394.

Sayorwan W, Siripornpanich V, Piriyaapunyaporn T, Hongratanaworakit T, Kotchabhakdi N, Ruangrunsi N. 2012. The effects of lavender oil inhalation on emotional states, autonomic nervous system, and brain electrical activity. *J Med Assoc Thai* **95**:598-606.

Schmidt A, Möstl E, Wehnert C, Aurich J, Müller J, Aurich C. 2010. Cortisol release and heart rate variability in horses during road transport. *Hormones and behavior* **57**:209-215.

Schouten WG, Wiegant VM. 1997. Individual responses to acute and chronic stress in pigs. *Acta physiologica scandinavica. Supplementum* **640**:88-91.

Scuteri D, Morrone LA, Rombolà L, Avato PR, Bilia AR, Corasaniti MT, Sakurada S, Sakurada T, Bagetta G. 2017. Aromatherapy and aromatic plants for the treatment of behavioural and psychological symptoms of dementia in patients with Alzheimer's disease: Clinical evidence and possible mechanisms. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* **2017**:1-8.

Sekar M, Rajagopal T, Archunan G. 2008. Influence of zoo visitor presence on the behavior of captive Indian gaur (*Bos gaurus gaurus*) in a zoological park. *Journal of Applied Animal Welfare Science* **11**:352-357.

Seligman ME, Maier SF. 1967. Failure to escape traumatic shock. *Journal of experimental psychology* **74**:1.

Shaw D, Annett JM, Doherty B, Leslie JC. 2007. Anxiolytic effects of lavender oil inhalation on open-field behaviour in rats. *Phytomedicine* **14**:613-620.

Shepherdson D. 1998. Tracing the path of environmental enrichment in zoos. Pages 1-13 in Shepherdson D, Mellen JD, Hutchins M, editors. *Second Nature – Environmental Enrichment for Captive Animals*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

Shimada M, Suzuki N. 2020. The contribution of mutual grooming to affiliative relationships in a feral misaki horse herd. *Animals* **10**:1564.

Shibley LA. 1999. Grazers and browsers: how digestive morphology affects diet selection. *Grazing behavior of livestock and wildlife* **70**:20-27.

Sigurjónsdóttir H, Haraldsson H. 2019. Significance of group composition for the welfare of pastured horses. *Animals* **9**:14.

Sigurjonsdottir H, Thorhallsdottir AG, Hafthorsdottir HM, Granquist SM. 2012. The behaviour of stallions in a semiferal herd in Iceland: time budgets, home ranges, and interactions. *International Journal of Zoology* **2012**.

Sigurjónsdóttir H, van Dierendonck M, Snorrason S, Þórhallsdóttir A. 2003. Social relationships in a group of horses without a mature stallion. *Behaviour* **140**:783-804.

Skiff EM. 1982. The effect of enclosure design on social interactions and daily activity patterns on the captive asiatic wild horse (*Equus Przewalskii*) [MSc. Thesis]. University of Minnesota, Saint Paul.

Stevens EF. 1990. Instability of harems of feral horses in relation to season and presence of subordinate stallions. *Behaviour* **112**:149-161

Stookey JM, Gonyou HW. 1994. The effects of regrouping on behavioral and production parameters in finishing swine. *Journal of Animal Science* **72**:2804-2811.

Šandlová K, Komárková M, Ceacero F. 2020. Daddy, daddy cool: stallion–foal relationships in a socially-natural herd of Exmoor ponies. *Animal Cognition* **23**:781-793.

Špinka M. 2006. How important is natural behaviour in animal farming systems?. *Applied Animal Behaviour Science* **100**:117-128.

Špinka M. 2012. Social dimension of emotions and its implication for animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science* **138**:170-181.

Špinka M, Newberry RC, Bekoff M. 2001. Mammalian play: training for the unexpected. *The Quarterly review of biology* **76**:141-168.

Tenessen T, Price MA, Berg RT. 1985. The social interactions of young bulls and steers after re-grouping. *Applied Animal Behaviour Science* **14**:37-47.

Thomas DV. 2002. Aromatherapy: mythical, magical, or medicinal?. *Holistic Nursing Practice* **17**:8-16.

Thompson KV. 1993. Aggressive behavior and dominance hierarchies in female sable antelope, *Hippotragus niger*: implications for captive management. *Zoo Biology* **12**:189-202.

Thompson VD. 1989. Behavioral response of 12 ungulate species in captivity to the presence of humans. *Zoo Biology* **8**:275-297.

Tilson RL, Sweeny KA, Binczik GA, Reindl NJ. 1988. Buddies and bullies: social structure of a bachelor group of Przewalski horses. *Applied Animal Behaviour Science* **21**:169-185.

Trunkfield HR, Broom DM. 1990. The welfare of calves during handling and transport. *Applied Animal Behaviour Science* **28**:135-152.

Tyler SJ. 1972. The behaviour and social organization of the New Forest ponies. *Monographs Animal Behaviour* **5**:87-196.

Uccheddu S, Mariti C, Sannen A, Vervaecke H, Arnout H, Jara G, Gazzano A, Haverbeke A. 2018. Behavioral and cortisol response of shelter dogs to a cognitive bias test after olfactory enrichment with Essential oils. *Dog Behavior* **2**:1-14.

Van der Steen HAM, Schaeffer LR, De Jong H, De Groot PN. 1988. Aggressive behavior of sows at parturition. *Journal of animal science* **66**:271-279.

VanDierendonck MC, Spruijt BM. 2012. Coping in groups of domestic horses—Review from a social and neurobiological perspective. *Applied animal behaviour science* **138**:194-202.

Vaughan A. 2014. Can cattle be trained to urinate and defecate in specific areas? An exploration of cattle's urination and defecation habits and some aspects of learning abilities [DSc. Thesis]. University of Saskatchewan, Saskatchewan.

Vervaecke H, Stevens JM, Vandemoortele H, Sigurjonsdottir H, De Vries H. 2007. Aggression and dominance in matched groups of subadult Icelandic horses (*Equus caballus*). *Journal of Ethology* **25**:239-248.

Waiblinger S, Menke C, Coleman G. 2002. The relationship between attitudes, personal characteristics and behaviour of stockpeople and subsequent behaviour and production of dairy cows. *Applied animal behaviour science* **79**:195-219.

Waran NK, Cuddeford D. 1995. Effects of loading and transport on the heart rate and behaviour of horses. *Applied Animal Behaviour Science* **43**:71-81.

Ward C, Trisko R, Smuts BB. 2009. Third-party interventions in dyadic play between littermates of domestic dogs, *Canis lupus familiaris*. *Animal Behaviour* **78**:1153-1160.

Weeks JW, Crowell-Davis SL, Caudle AB, Heusner GL. 2000. Aggression and social spacing in light horse (*Equus caballus*) mares and foals. *Applied Animal Behaviour Science* **68**:319-337.

Wells DL. 2006. Aromatherapy for travel-induced excitement in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **229**:964-967.

Wells DL. 2009. Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review. *Applied Animal Behaviour Science* **118**:1-11.

Wells DL, Graham L, Hepper PG. 2002. The influence of auditory stimulation on the behaviour of dogs housed in a rescue shelter. *Animal Welfare* **11**:385-393.

Wells DL, Irwin RM. 2008. Auditory stimulation as enrichment for zoo-housed Asian elephants (*Elephas maximus*). *Animal Welfare* **17**:335-340.

Wells SM, von Goldschmidt-Rothschild B. 1979. Social behaviour and relationships in a herd of Camargue horses. *Zeitschrift für Tierpsychologie* **49**:363-380.

Westerath HS, Gygax L, Hillmann E. 2014. Are special feed and being brushed judged as positive by calves?. *Applied Animal Behaviour Science* **156**:12-21.

Wiegand RM, Gonyou HW, Curtis SE. 1994. Pen shape and size: effects on pig behavior and performance. *Applied Animal Behaviour Science* **39**:49-61.

Willard JG, Willard JC, Wolfram SA, Baker JP. 1977. Effect of diet on cecal pH and feeding behavior of horses. *Journal of animal science* **45**:87-93.

Williams J, Randle H. 2017. Is the expression of stereotypic behavior a performance-limiting factor in animals?. *Journal of Veterinary Behavior* **20**:1-10.

Wilson SC, Mitlöhner FM, Morrow-Tesch J, Dailey JW, McGlone JJ. 2002. An assessment of several potential enrichment devices for feedlot cattle. *Applied Animal Behaviour Science* **76**:259-265.

Wolter R, Stefanski V, Krueger K. 2018. Parameters for the analysis of social bonds in horses. *Animals* **8**:1-9.

Xu J, Xu H, Liu Y, He H, Li G. 2015. Vanillin-induced amelioration of depression-like behaviors in rats by modulating monoamine neurotransmitters in the brain. *Psychiatry research* **225**:509-514.

Yarnell K, Hall C, Royle C, Walker SL. 2015. Domesticated horses differ in their behavioural and physiological responses to isolated and group housing. *Physiology & behavior* **143**:51-57.

Young RJ. 2013. Environmental enrichment for captive animals. Wiley-Blackwell, Hoboken.

Zbyryt A, Bubnicki JW, Kuijper DP, Dehnhard M, Churski M, Schmidt K. 2018. Do wild ungulates experience higher stress with humans than with large carnivores?. *Behavioral Ecology* **29**:19-30.

Zeeb K. 1959. Die "Unterlegenheitsgebärde" des noch nicht ausgewachsenen Pferdes (*Equus caballus*). *Zeitschrift für Tierpsychologie* **16**:489-496.

Zharkikh TL, Andersen L. 2009. Behaviour of bachelor males of the Przewalski horse (*Equus ferus przewalskii*) at the reserve Askania Nova. *Der Zoologische Garten* **78**:282-299.

Zwarts L, Versteven M, Callaerts P. 2012. Genetics and neurobiology of aggression in *Drosophila*. *Fly* **6**:35-48.

