

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta

Dynamika sociálních interakcí při utváření harému u koní
(*Equus caballus*) v polodivokém chovu

Barbora Krejsová

Školitelka: Mgr. Kateřina Šandlová, DiS.

Garant: prof. RNDr. František Sedláček, Ph.D.

Konzultantka: Mgr. Martina Komárková, Ph.D.

České Budějovice 2024

Krejsová, B., 2023: Dynamika sociálních interakcí při utváření harému u koní (*Equus caballus*) v polodivokém chovu. [Dynamics of social interactions during harem formation in horses (*Equus caballus*) in semi-wild breeding, Bc. Thesis, in Czech.] – p.27, Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Anotace

The aim of this work was the monitoring and analysis of social interactions during the integration of a new stallion into a stable herd of mares and changes in the position of mares in the herd, focusing mainly on the monitoring of mutual interactions between stallions and mares and their development over time.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne: 12. 4. 2024

.....

Poděkování

Tímto velice děkuji školitelce Mgr. Kateřině Šandlové, DiS za její nesmírnou trpělivost při práci semnou, za odborné vedení práce a za její čas. Dále děkuji konzultantce Mgr. Martině Komárkové, Ph.D. a garantovi prof. RNDr. Františku Sedláčkovi, Ph.D. za jejich cenné rady a připomínky.

Obsah

1.	Úvod.....	1
1.1.	Sociální uspořádání stáda.....	1
1.2.	Hřebec vůči stádu.....	2
1.3.	Hierarchie ve stádě.....	3
2.	Cíle práce.....	4
2.1.	Hypotézy.....	4
3.	Materiály a metody.....	4
3.1.	Lokalita.....	4
3.2.	Pozorovaná zvířata.....	4
3.3.	Metodika.....	5
3.4.	Vlastní pozorování.....	5
3.5.	Statistická analýza dat.....	5
4.	Výsledky.....	6
4.1.	Výchozí data interakcí.....	6
4.2.	Chování v iniciační fázi vs post iniciační fázi.....	8
4.3.	Chování hřebce k mladým (nuliparním) a starším klisnám bude rozdílné.....	9
4.5.	Krytí klisen bude korelovat s jejich dominantním postavením ve stádě.....	10
4.6.	Nové klisny se zařadí na konec dominantního žebříčku.....	11
4.7.	Hřebec bude více interagovat s dominantnějšími klisnami.....	11
4.7.	Chování klisen ke hřebci se bude lišit u mladších (nuliparních) a starších klisen.....	11
4.8.	Agresivní interakce budou s časem klesat.....	11
5.	Diskuze.....	12
6.	Přílohy.....	12
6.1.	Etogram.....	12
6.2.	Pozorování jedinci.....	14
6.2.	Tabulky.....	15
6.3.	Fotografie.....	19
7.	Citace.....	21

1. Úvod

1.1. Sociální uspořádání stáda

Pro volně žijící koně je typický neteritoriální život v sociální skupině, stádě (Berger 1977, McDonnell et al. 1995). Stáda se volně pohybují po domovském okrsku, migrují za lepší pastvou. Okrsek často sdílejí s jinými skupinami zvířat i stejného druhu a jeho velikost se odvíjí od ekologického stavu daného prostředí (Klingel 1975). Soužití ve stádech pravděpodobně vychází z predačního tlaku. Díky větší skupině jedinců je možné lépe bránit potomky a zvýšit tím reprodukční úspěch (Feh et al. 1994, Rubenstein 1994).

Rodinné stádo, nebo taky harém je u koní většinou tvořen jedním harémovým hřebcem, skupinou klisen a jejich nedospělými potomky (Berger 1977, McDonnell et al. 1995). Klisny a jejich potomci bývají, nehledě na snahu hřebce držet stádo pohromadě, společensky úzce vázané (McDonnell 2003). Mohou se vyskytnout i stáda s více hřebci. V harému, který čítá dva sobě si nepřibuzné hřebce, se druhý stává pomocným, ve smyslu ochrany harému a udržení pohromadě. Hlavní hřelec si stále nárokuje hlavní právo páření se s klisnami, pomocný hřelec se ale často spáří s mladými klisnami ze stáda (McDonnell 2003). Klisny tvoří základ stáda a zůstávají spolu i při ztrátě harémového hřebce, z důvodu zvýšeného přežití a snížení otravování jiným hřebcem. Stáda, která by ale byla tvořena pouze klisnami, se ve volné přírodě dlouhodobě téměř nevyskytují (Sigurjónsdóttir et al. 2012, Waring 2003).

Mladí jedinci opouští rodné stádo okolo druhého až třetího roku věku. Hřebci opouští stádo většinou dobrovolně, bez velkých bojů a přidávají se k hřebčí skupině. Klisny ve volně žijících populacích také mohou měnit harémy. Mladé klisny, zejména když jsou v říji, mají tendence se pohybovat na okrajích stád, kde vyhledávají jiné hřebce, například z mládeneckých skupin. Často se pak stává, že odejdou s jiným hřebcem do jiného stáda, nebo skupina mladých jedinců založí stádo nové. Velmi často se mladé klisny do svého původního stáda vrací, třeba i několikrát za sebou, než ho trvale opustí. Většinou ale zůstávají v jednom harému po celý svůj život. Změna harému pro ně totiž často znamená velkou ztrátu kondice, v důsledku většího obtěžování a nahánění novými hřebci, boji s ostatními kobyly nebo stresu z nedostatku potravy. (Klingel 1982, McDonnell 2003, Sigurjónsdóttir et al. 2012, Tyler 1972, Waring 2003). Proto nejsou u dospělých klisen změny harému příliš časté.

U koní v lidské péči je mnoho těchto procesů narušeno managementem chovu. Jedinci mohou být od sebe izolováni na boxech, nebo mohou být do stád rozdělováni podle pohlaví. Nemívají tak úplné sociální vazby a nemusí docházet ke klasickému sociálnímu uspořádání ve

stádě. Hřebci mohou být dokonce oddělováni od ostatních koní úplně. Tato sociální deprivace může ale vést k vyšší agresivitě zvířete, případně poruchám libida. (Mills & Clarke, 2007; Mills & Nankervis, 2013). Stáda klisen jsou v lidské péči velmi často drženy právě bez hřebce, chovatelé se tím většinou snaží zamezit nežádoucí reprodukci. Občas jsou společně ve smíšených stádech například s valachy. Toto rozdělení ovlivňuje jejich sociální chování a takové stádo se pak často dělí na dvě skupiny. Na skupinu dominantních klisen a skupinu valachů a mladých jedinců. Ve stádech, která jsou v lidské péči a jsou tvořena klisnami a valachy je větší výskyt přátelských interakcí, kdežto u stád tvořených jen klisnami stoupají agresivní interakce (Granquist et al. 2012, Sigurjónsdóttir 2003). Chov hřebců v oddělení zkoumal Christensen et al. (2002). Část pozorovaných hřebců byla chována v oddělených boxech a část skupinově. Tyto dvě skupiny hřebců byli poté společně vypuštěny na jednu pastvinu. Více sociálních interakcí, a to přátelských i agresivních, vykazovala skupina hřebců, která byla chovaná na boxech. Agresivní chování těchto hřebců bylo více intenzivní než u druhé skupiny. Stádo hřebců chovaných ve skupině bylo více semknuté. Na základě tohoto výsledku autor tvrdí, že pro získání úplných sociálních vazeb je nutný fyzický kontakt.

1.2.Hřelec vůči stádu

Harémový hřelec je pro fungování volně žijícího stáda velice důležitý. Jeho hlavními úkoly je udržování stáda pospolu, udržování sociální stability, obrana před predátory, nebo před jinými hřebci snažícími se o spáření (Berger 1986, Cameron et al. 2009, Klingel 1982, Waring 2003, Zimmermann et al. 2009). Obvykle postává právě mezi hlavní skupinou klisen a potencionálním nebezpečím. Hřelec je s klisnami v neustálém kontaktu, když se ve stádě objeví říjící klisna, hřelec jí obvykle věnuje zvýšenou pozornost a následně dochází ke krytí klisny i vícekrát za den (McDonnell 2003).

Mladí hřebci okolo druhého roku opouští své rodné stádo (McDonnell et al. 1995). Společně s hřebci, kteří o svůj harém přišli, nebo kteří si svůj harém ještě neustanovili obvykle tvoří do tzv. hřebčích, nebo také mládeneckých skupin (bachelor groups) (Klingel 1982). Tyto skupiny se často pohybují v okolí stád, která mají své harémové hřebce. K eskalaci agrese mezi harémovým hřebcem a samci z hřebčí skupiny však dochází zřídka. Většina hřebců v těchto skupinách je v postpubertálním věku, i přesto většinou zůstávají sexuálně neaktivní do chvíle, než získají svůj harém. Často se ale stává, že hřebci z hřebčích skupin připáří dispergující se klisny z harému jiného hřebce. Když se harém stane dostupným, například kvůli smrti harémového hřebce, jeden hřelec z hřebčí skupiny převezme jeho funkci. V hřebčí skupině v tomto okamžiku nedochází k velkým bojům, mají poměrně stabilní

uspořádání a hierarchii díky bojům ve skupině, jak hraným, tak vážným (McDonnell et al. 1995). Klingel (1974) říká, že mladý hřebec si může vytvořit vlastní stádo i tím, že odláká mladé klisny ze stáda jiného hřebce.

1.3. Hierarchie ve stádě

Koně jsou skvělým příkladem sociálního druhu. Tam, kde to životní podmínky dovolují, je pro ně typické žít ve velkých stádech. Velká část chování koní je právě komunikace mezi jednotlivými členy stáda v rámci udržení hierarchie. Hierarchické postavení jednotlivců potom zajišťuje klidnější interakce mezi nimi. Uvnitř větších stád se tvoří menší skupinky, mezi kterými panují také dominantní vztahy, na základě, kterých pak jednotlivé skupinky získávají lepší přístup k potravě, vodě nebo ke stínu (McDonnell 2003).

Jak bylo zmíněno výše, koně nepatří mezi teritoriální zvířata. Tím, že hřebci nehájí svá teritoria, do kterých by klisny přibírali, je doba pobytu na určitém území při stanovování hierarchie ve stádě nedůležitá. Oproti tomu délka pobytu konkrétního jedince v konkrétním stádě může hrát velkou roli (Clutton-Brock et al. 1976). Hřebci bývají tedy často v hierarchii na nižších pozicích, podřízeni klisnám, které ve stádě žijí již delší dobu. Roli může hrát taky věk jednotlivců. Harémový hřebec tedy nebývá nejagresivnější ani nejdominantnější člen stáda a ani nebývá tím, kdo by stádo vedl. Vůdčí pozici velmi často přebírá jedna ze starších nejdominantnějších klisen (Haupt 1982, Tyler 1972). Během běžných aktivit tedy častěji vede stádo dominantní klisna, pokud se ale objeví nebezpečí, hřebec si začne bránit své stádo, a tak vlastně přebírá vedoucí pozici (Klingel 1974). Haupt a Keiper (1982) při svém pozorování stád, která obsahovala valachy, klisny i hřebce, chované v zajetí, došli k závěru, že všechna stáda nakonec vedl nejstarší nejdominantnější valach, i přes to že byl ve stádě přítomný hřebec. Podobnou studii prováděl Haupt se svým týmem i v roce 1978, opět na stádě s valachy, klisnami i hřebci a došli k podobnému výsledku. Jednou byl vůdcem valach, podruhé klisna. Stáří jednotlivců při jeho pozorování nehrálo tak velkou roli, daleko důležitější pro postavení ve stádě byla dominance konkrétních zvířat, kterou koně dávali najevo agresivním chováním, tak jako by tomu bylo u divokých koní.

Hierarchické postavení ve stádě může být dáno jasně, lineárně, hierarchickým žebříčkem, nebo může být v cirkulárním uspořádání. V takovém případě je ve stádě více skupinek, které mají navzájem mezi sebou hierarchické uspořádání. (Goodwin 2007, Kolter & Zimmermann 1988, Heitor et al. 2006).

2. Cíle práce

Cílem této práce bylo stanovení sociálních interakcí při začlenění nového hřebce do stabilního stáda klisen a změn postavení klisen ve stádě, se zaměřením především na sledování vzájemných interakcí mezi hřebcem a klisnami a jejich vývoj v čase.

2.1. Hypotézy

Na základě informací z výše citované literatury byly stanoveny následující hypotézy:

- Hřebec bude více interagovat s dominantnějšími klisnami
- Krytí klisen bude taktéž korelovat s jejich dominantním postavením ve stádě
- Nově příchozí klisny se zařadí na konec dominantního žebříčku
- Chování hřebce k mladým (nulipárním) a starším klisnám bude rozdílné.

K mladším bude více agresivní.

- Chování klisen ke hřebci se bude lišit u mladších (nulipárních) a starších klisen.

Starší budou více přátelské.

- Agresivní interakce budou s časem klesat

3. Materiály a metody

3.1. Lokalita

Pozorované stádo je chováno v polodivokém chovu v areálu přírodní pastevní rezervace v bývalém vojenském prostoru Milovice-Mladá. (50.2328675N, 14.8863097E). Rozloha pastviny je 106 ha. Společně s koňmi je v prostoru chováno stádo zpětně šlechtěných praturů linie Tauros. Zvířata mají neomezený přístup k vodě ve dvou umělých napajedlech, koním je dále zajištěn přístup k minerálnímu lizu a do přístřešku. Ostatní managementové zásahy jsou udržovány na minimu, např. nahánka zvířat, transport zvířat na jiné lokality apod.

3.2. Pozorovaná zvířata

Původní stádo je tvořeno 20 klisnami plemene Exmoorský pony různého věku (5 - 22 let). Ve většině případů se jedná o matky a jejich dcery. K tomuto stádu byla v květnu roku 2022 přidána skupina 5 klisen (5 – 12 let) a jednoho hřebce stejného plemene (9 let). Před příjezdem se těchto šest zvířat vzájemně znalo pouze částečně: hřebec a klisna Origami a klisny Jemima a Charm. Tito koně měli stejného majitele. Jmenný seznam jedinců je v tabulce P2 v příloze.

3.3. Metodika

Metodika pozorování byla převzata z předchozích výzkumů prováděných na tomto stádě (Šandlová et al. 2020). Díky předchozím pozorováním byla zvířata na přítomnost pozorovatele habituována, proto je možné vliv přítomnosti pozorovatele na chování zvířat považovat za zanedbatelný. Všechna data byla shromažďována pouze jedním pozorovatelem, a to přímým pozorováním metodou “all occurrence sampling method” v kombinaci s „focal sampling“ (Altmann 1974), nebylo proto nutné provádět výpočet shody pozorovatelů (Cohen 1960). Koně byli pozorováni z co největší vzdálenosti tak, aby nebyli pozorovatelem rušeni, tedy přibližně z 5 metrů. Jedinci byli mezi sebou rozpoznávání na základě jejich individuálních znaků, například dle stavby těla, barvy srsti, velikosti nebo výžehů.

3.4. Vlastní pozorování

Pozorování bylo zahájeno 22.5.2022 ihned po příjezdu nového hřebce a skupiny klisen. Těchto 6 jedinců bylo prvních 5 dní odděleno, z veterinárních důvodů, v aklimatizačním ohradě. Následně byli vpuštěni do stávajícího stáda. Iniciační část, tedy první pozorovací část probíhala po dobu 14 dní od příjezdu koní a střídaly se při ní čtyři pozorovací bloky tak, aby byl pokryt co největší časový úsek. Každá další část byla poté zhruba 1x za 14 dní po dobu 14 hodin, které byly rozděleny opět do stejných čtyř bloků. Jednotlivé pozorovací bloky byly - 10-14 hod, 16-20 hod a 8-12 hod, 14-16 hod. Díky tomuto rozdělení a střídání bloků byla pokryta co největší možná část světelného dne. Konkrétní časy pozorování se mohly nepatrně lišit vlivem velice nepříznivého počasí, problémech při lokalizaci stáda nebo nemožnosti se ke stádu přiblížit, kvůli přítomnosti praturů.

Interakce, které byly pozorovány a zaznamenávány byly rozděleny do tří kategorií – agresivní chování (hrozba zadkem, hrozba hlavou, kousnutí, kopnutí, přetlačování zadky, pronásledování, vytlačení), přátelské chování (vzájemné očichávání, olizování, vzájemná péče o srst) a reprodukční chování (před kopulační interakce, kopulace, nastavování se). U každé interakce byl zapsán iniciátor a recipient. Přednostně byly zaznamenávány ty interakce, do kterých byl zapojen hřebec. Došlo-li tedy k odloučení hřebce a menší skupiny klisen od velkého stáda, byla přednostně pozorována tato skupina.

3.5. Statistická analýza dat

Předně byla stanovena hierarchie jedinců, viz tabulka P3. Tyto hodnoty byly získány pomocí metody Davids Score. Hodnoty Davids Score byly následně korelovány s frekvencemi pro jednotlivá chování, ke kterým jsme dospěli vydělením počtu interakcí za požadovaný časový úsek s počtem pozorovaných hodin a počtem přítomných zvířat. Ke

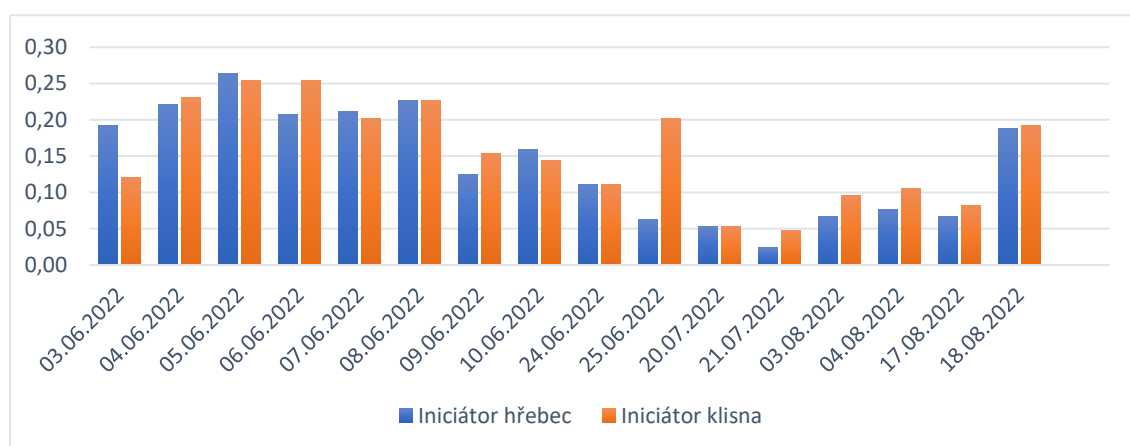
korelování hodnot byl použit Spearmanův korelační koeficient. Hodnoty korelací a hladiny významnosti jsou uvedeny v příloze v tabulce P5 -P8. Pro vyhodnocení výsledků dílčích proměnných, pro přátelské, agresivní a reprodukční chování v iniciační a post iniciační fázi v závislosti na identitě zvířete – rozdíl mezi počtem interakcí iniciovanými hřebcem či kobyly, rozdíl mezi počtem interakcí iniciovanými hřebcem vůči mladým nebo starým klisnám a rozdíl mezi počtem interakcí iniciovanými mladými a starými klisnami vůči hřebci, byly použity Z-testy, které nám srovnávají dílčí proměnné pro jednotlivé kategorie chování a ukazují nám, jestli je mezi nimi prokazatelný rozdíl. Rozdíly od očekávané frekvence výskytu chování pro různé iniciátory a recipienty byly testovány chí kvadrátem. Za průkaznou hodnotu bylo považováno p menší než 0,05.

4. Výsledky

4.1. Výchozí data interakcí

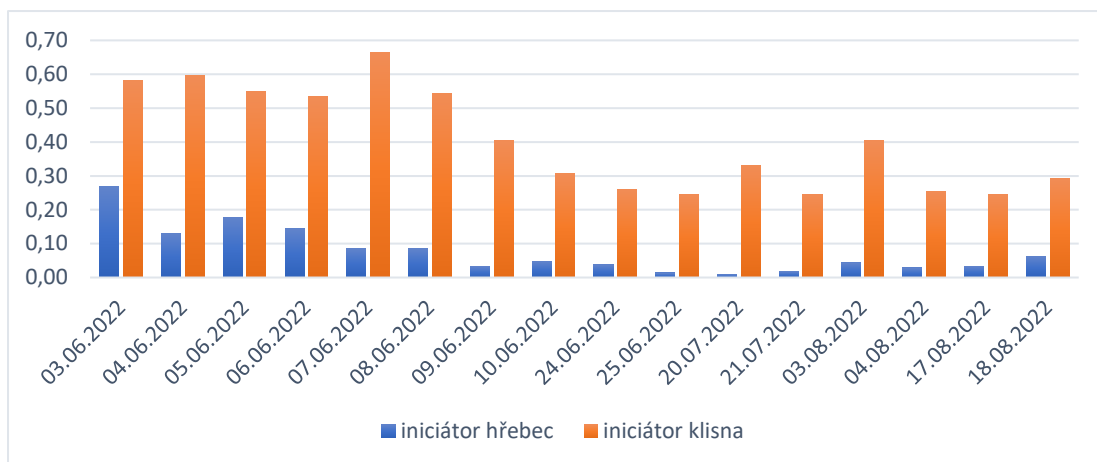
Jako první bych ráda zmínila výchozí data tří skupin interakcí – přátelské, agresivní a reprodukční, které byly pozorovány. Tato data jsou názorně uvedena v grafech 1-3. V grafech jsou znázorněny frekvence interakcí k dané kategorii v konkrétních dnech rozdělené do dvou skupin, podle toho, zda byla interakce iniciována hřebcem nebo klisnou.

Trend grafu přátelských interakcí splnil naše očekávání. Počet interakcí v iniciační fázi – tedy v prvních čtrnácti dnech pozorování narostl a s postupným urovnáváním vztahů a uklidňováním situace ve stádě pozvolně klesal. Počet přátelských interakcí iniciovaných hřebcem byl téměř stejný jako počet interakcí iniciovaných kobyly.



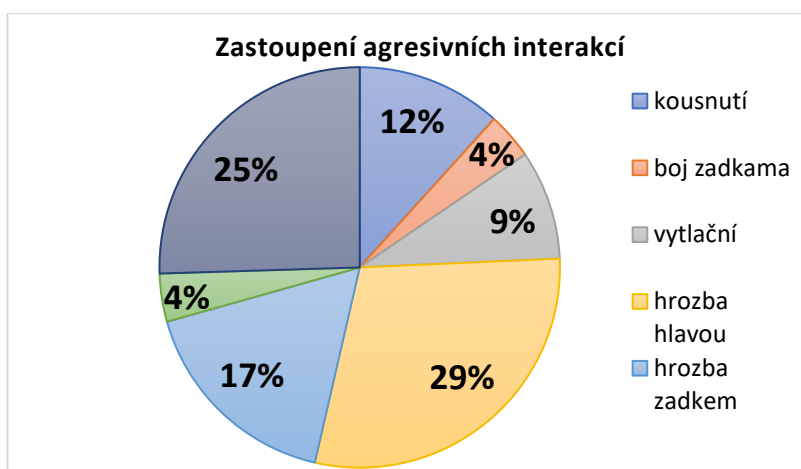
Graf 1: Počet frekvencí přátelských interakcí iniciovaných hřebcem a klisnami v konkrétních dnech.

Graf pro frekvence agresivního chování má velmi podobný trend, jako graf přátelského chování. Počet interakcí taktéž začal klesat po iniciační fázi, v rovnováze s nižším počtem interakcí celkově. Z grafu můžeme vidět, že kobyly byly značně agresivnější než hřbec.



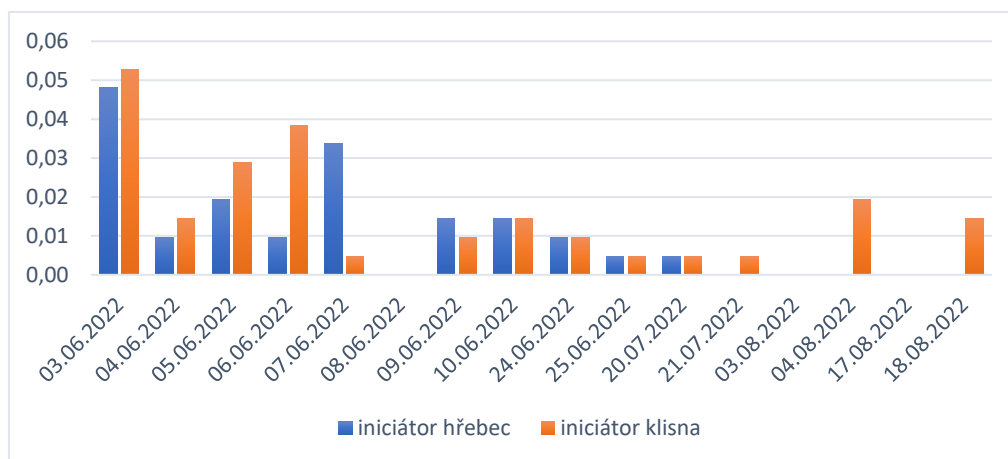
Graf 2: Frekvence agresivních interakcí iniciovaných hřbcem a klisnami v konkrétních dnech.

V rámci agresivních interakcí byli dvě ze tří nejčastěji vyskytujících se interakce nekontaktní, jako například hrozba hlavou, hrozba zadkem, nebo vyhnání. Z toho lze usoudit, že koně prvotně nevyhledávají přímý kontakt a pokud to jde, chtějí své konflikty řešit bez přímého kontaktu s protivníkem. Pokud tedy recipient v konkrétní interakci nereaguje na upozornění iniciátorem v podobě například hrozby hlavou, iniciátor až potom volí přímý kontakt v podobě například kousnutí či kopnutí.



Graf 3: Zastoupení jednotlivých druhů agresivních interakcí.

Z grafu frekvencí reprodukčního chování můžeme vidět, že trend by byl zřejmě podobný, jako u předchozích dvou kategorií. Bohužel, vzorek dat je pro tuto kategorii příliš malý k tomu, aby z něj bylo možné vyvodit přesvědčivé závěry.

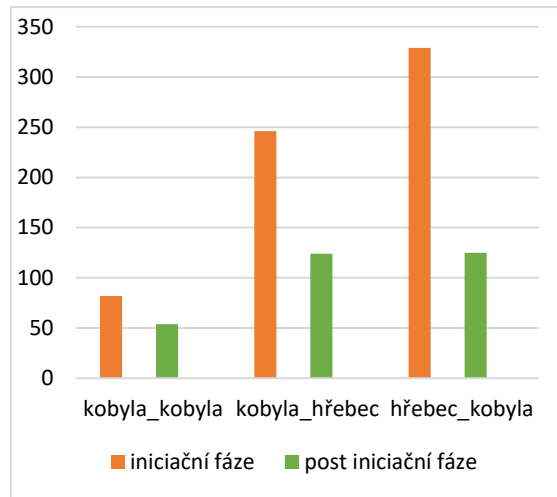


Graf 4: Frekvence reprodukčních interakcí iniciovaných hřebcem a klisnami v konkrétních dnech.

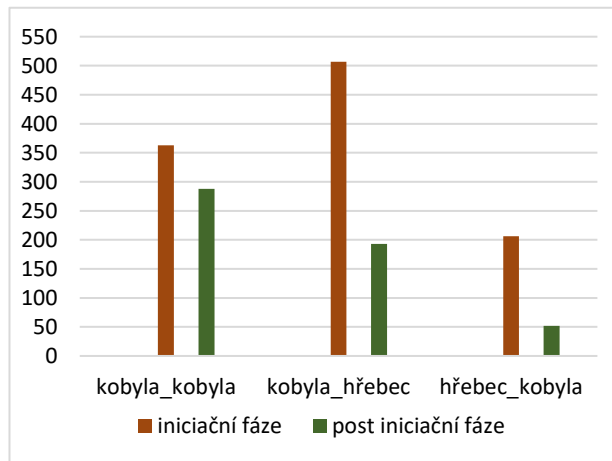
4.2. Chování v iniciační fázi vs post iniciační fázi

Během iniciační fáze jsou průkazné rozdíly mezi všemi kombinacemi iniciátora a recipienta u přátelského i agresivního chování. Nejméně přátelské mezi sebou byly klisny a nejvíce přátelský byl hřebec ke klisnám. Agresivní chování hřebce ke klisnám bylo v iniciační fázi vyšší, ale neprůkazné, než ve fázi post iniciační ($Z= 1,752$; $p < 0,08$) a agresivní chování klisnám ke hřebci bylo stejně tak vyšší v iniciační fázi ($Z= 2,824$; $p < 0,001$).

V post iniciační fázi přetrvalo agresivní chování mezi klisnami. Přátelské chování hřebce ke klisnám také přetrvalo, oproti chování klisen ke hřebci. Mezi fázemi se liší jen přátelské chování iniciované hřebcem ($Z= 1,752$; $p < 0,08$) kterého bylo méně, ale je neprůkazné.



Graf 5: Porovnání všech variant iniciátor-recipient pro přátelské chování v iniciační a post iniciační fázi.



Graf 6: Porovnání všech variant iniciátor-recipient pro agresivní chování v iniciační a post iniciační fázi

4.3. Chování hřebce k mladým (nuliparním) a starším klisnám bude rozdílné

Hřebec nedělal zásadní rozdíly mezi chováním ke starším či mladším klisnám ani v iniciační ani v post iniciační fázi (iniciační fáze - chování hřebce se vůči mladším a starším klisnám neliší - $X^2 = 4,48$; $df = 2$; $p > 0.5$; post iniciační fáze - chování hřebce se vůči mladším a starším klisnám neliší - $X^2 = 0,354$; $df = 1$; $p > 0.1$).

Jednotlivé početní i procentuální zastoupení interakcí mezi hřebcem a klisnami můžeme vidět v tabulce 1. Dále můžeme v tabulce vidět výsledky chí kvadrát testů, kterými byly testovány odchylky od předpokládané frekvence a jejich p-hodnotu. U post iniciační fáze

byla vyřazena skupina reprodukčního chování, kdy byl iniciátor hřebec, a to pro velmi nízký počet dat. (N=4)

iniciátor hřebec						
	chování	N	mladá klisna	starší klisna	X2	p
iniciační fáze	přátelské	329	54.3 %	61.9 %	4,48	p>0.5
	reprodukční	31	5.0 %	5.9 %		
	agresivní	206	40.7 %	32.2 %		
post iniciační fáze	přátelské	125	68.8 %	72.8 %	0,354	p>0.1
	agresivní	52	31.3 %	27.2 %		
iniciátor kobyla						
	chování	N	mladá-hřebec	starší-hřebec	X2	p
iniciační fáze	přátelské	246	38,6 %	25,3 %	35,7	p < 0.001
	reprodukční	34	7,4 %	1,8 %		
	agresivní	507	54 %	72,9 %		
post iniciační fáze	přátelské	124	48,8 %	30,5 %	17,6	p < 0.001
	reprodukční	12	6,2 %	2 %		
	agresivní	329	45 %	67,5 %		

Tabulka 1: Procentuální a početní zastoupení jednotlivých skupin interakcí v závislosti na iniciátorovi a recipientovy, jejich chí kvadráty a hodnoty p.

4.5. Krytí klisen bude korelovat s jejich dominantním postavením ve stádě

Dominanční postavení klisen ve stádě nemělo vliv na krytí klisen ($\rho = 0,12$; $p > 0,5$) ani na pořadí jejich ohřebení ($\rho = -0,07$; $p > 0,5$). Korelace hierarchických žebříčků ve stádě před příchodem hřebce a s hřebcem je prokazatelná ($\rho = 0,88$; $p < 0,05$)

Agresivní nebo naopak přátelské chování klisen vůči hřebci nemělo vliv na pořadí jejich krytí ani ohřebení. Je tedy jedno, zda se klisna chovala agresivně, nebo přátelsky. Ani jejich dominantní postavení nemělo vliv na to, v jakém pořadí byly klisny nakryty.

U klisen, které se skutečně ohřebili, pozorujeme pozitivní korelaci mezi pozicí v žebříčku a agresivním chováním $\rho = 0,648398$; $p < 0,05$, pro přátelské chování $\rho = 0,5911$; $p < 0,05$ a pro reprodukční chování $\rho = 0,184284$; $p > 0,5$. Za celkovou aktivity ohřebených klisen pozorujeme $\rho = 0,667699$; $p < 0,05$.

4.6. Nové klisny se zařadí na konec dominantního žebříčku

Nové klisny po příchodu utvořili své vlastní malé stádo a po dobu několika týdnů se drželi stranou stádu rezidentních klisen. Nejstarší kobyly z nově příchozích – Vesta – se dokonce po dobu několika dnů držela stranou úplně. Trávila čas o samotě v aklimační ohradě a stranila se jak velkému stádu, tak „svému“ stádu nově příchozích. Po začlenění se do velkého stáda se nově příchozí klisny drželi stále pospolu. Na základě výsledků zpracovaných pomocí Davids Score můžeme vidět, že nově příchozí klisny nakonec obsadili první polovinu hierarchického žebříčku. Viz tabulka P3 v příloze.

4.7. Hřebec bude více interagovat s dominantnějšími klisnami

Hřebec neprojevil ani v iniciační fázi, ani poté rozdílné chování mezi mladými a staršími klisnami. (Iniciační fáze - přátelské chování – $Z = 1,275$; $p < 0,2$; agresivní chování - $1,421$; $p > 0,16$; reprodukční chování – $Z=1,151$; $p > 0,88$. Post iniciační fáze – přátelské chování $Z= 0,375$; $p >0,71$; agresivní chování – $Z= 0,382$; $p > 0,7$)

K oběma skupinám se choval stejně přátelsky a stejně agresivně a neupřednostňoval ani jednu ze skupin. U reprodukčního chování v iniciační části také nebyl pozorován rozdíl v chování hřebce vůči klisnám, pro post iniciační část byl pro tuto kategorie dostatek vzorků, aby z nich šel vyvodit plnohodnotný závěr. Počty a frekvence interakcí mezi hřebcem a mladými či starými klisnami můžeme najít v příloze v tabulce P4.

4.7. Chování klisen ke hřebci se bude lišit u mladších (nuliparních) a starších klisen

Mladší klisny byly ke hřebci daleko více přátelské v iniciační fázi než klisny starší, které projevovali daleko více agresivního chování vůči hřebci (chování se liší v závislosti na stáří klisny - $X^2 = 35.7$; $df = 2$; $p < 0.001$) V post iniciační fázi se chování starších klisen ke hřebci příliš nezměnilo a zachovali více agresivního chování vůči hřebci (chování se liší v závislosti na stáří klisny, $X^2 = 17.6$, $df = 2$, $p < 0.001$). Viz tabulka 1.

4.8. Agresivní interakce budou s časem klesat

Agresivní interakce byli průkazně vyšší v iniciační fázi a poté začali klesat. Bylo tak jak u interakcí iniciovaných hřebce vůči klisnám, u interakcí iniciovaných klisnami vůči hřebci ale i u interakcí jen mezi klisnami. Viz graf 6.

Počet agresivních interakcí iniciovaných koblami, převládal po celou dobu pozorování nad interakcemi iniciovanými hřebcem. Počet agresivních interakcí celkově klesal rovnoměrně s počtem interakcí za den.

U starších kobl nedošlo k poklesu agresivních interakcí. Jejich chování vůči hřebci

zůstalo průkazně agresivnější i po iniciační fázi. Mladší klisny byli naopak ke hřebci více přátelské jak v iniciační fázi, tak potom.

5. Diskuze

Článků, které by popisovali přímo chování stáda klisen po příchodu nového hřebce do již fungujícího stáda mnoho není a ty, které se zabývají podobnými tématy a které jsou dostupné, jsou již starší. Proto jsme se rozhodli tento výzkum udělat.

Některé klisny byli kvůli různým faktorům vyřazeny z analýzy dat. Klisna Origami, která byla zařazena do skupiny mladých klisen, byla vřazena z analýzy pro pořadí ohřebení v závislosti na hierarchickém postavení z důvodu potvrzené březosti již před příjezdem. U klisny Myrtle byl pozorován problém se zabřeznutím a klisna Diacia je kvůli svému vyššímu věku již neplodná. Všechny tyto faktory mohli ovlivnit chování jednotlivých klisen vůči hřebci i naopak. Data z prvních pěti dnů po příjezdu nově příchozích klisen a hřebce, kdy koně držení odděleně v aklamační ohradě, byli z celkových výsledků vyřazeny. Tato data by celkové výsledky zkreslovala.

Na začátku iniciační fáze můžeme pozorovat velké množství interakcí, ať už agresivních či přátelských. S postupujícím časem se poměry ve stádě ustálili a počet interakcí poklesl. V iniciační části byla pozorována větší hojnost agresivního chování, větší podíl v této kategorii mají nekontaktní interakce. Více nekontaktních agresivních interakcí, při začleňování jedinců do nového stáda pozorovali ve své práci také Rutberg & Greenberg (1990). Pokud tedy v domácím chovu přidáme nového člena do stáda, měli bychom pozorovat zvýšený počet agresivních interakcí a z nich více nekontaktních interakcí. Neměl by u nás tedy převládat strach, že si koně navzájem smrtelně ublíží.

Lze potvrdit, že klisny tvoří uvnitř stáda malé skupinky, tak jako to tvrdí například McDonnell (2003) mezi kterými také panuje hierarchické uspořádání. Nejčastěji společně utvářeli skupinky starší klisny a svou skupinku také utvořili nově příchozí klisny, které se nakonec dostali do první poloviny hierarchického žebříčku.

6. Přílohy

6.1. Etogram

Etogram je částečně převzatý z předchozích výzkumů Šandlové (2017). Pro výzkumy Šandlové byl sestavený dle Crowell-Davis (1987), Crowel-Davis et al. (1994), McDonnell et Poulin (2002), Feh (2005), McDonnell et Haviland (2005).

Agonistické interakce

Vytlačení: Iniciátor vytěsňuje recipienta z jeho místo tlakem svého hrudníku, krku, hlavy, plece, potažmo zádě.

Kousnutí: Razantní kousnutí druhého koně. Krk iniciátora je snížený, natažený k recipientovi, uši přiklopené k hlavě.

Hrozba hlavou: Velmi podobné kousnutí, ale nedochází ke kontaktu zvířat.

Vyhánění: Iniciátor se rozbíhá k recipientovi, vyhánění bývá spojené s hrozbou hlavou. Recipient se v tomto případě často brání vykopnutím zadními končetinami.

Kopnutí: Vykopnutí jednou nebo oběma zadními končetinami, s jasným záměrem kontaktu s recipientem.

Přetlačování zadky: Iniciátor i recipient jsou k sobě natočeni zády a takto se přetlačují nebo po sobě vykopávají zadními končetinami.

Hrozba zadkem: Naznačené kopnutí, bez záměru kontaktu s recipientem. Typické je couvání směrem k recipientovi.

Nahánění: Hrozba hlavou spojená s pohybem směrem k recipientovi, za účelem ovlivnění jeho pohybu. Může být spojena s kousáním a obranným kopáním recipienta.

Přátelské interakce

Grooming: Kone stojící vedle sebe v těsné blízkosti a vzájemně si vykusují srst; obvykle z oblasti krku a kohoutku.

Okusování: Týká se zpravidla končetin. Huba je narozdíl od kousnutí otevřená jen málo a zuby pouze jemně tahají za kůži. Okusování je tedy velmi podobné groomingu.

Očichávání: Olfaktorické zkoumání recipienta. V této práci byl odlišován kontakt nos-nos neboli zdravící chování a kontakt nos-tělo recipienta.

Reprodukční interakce

Předkopulační interakce: Hřebec očichává klisnu, nejčastěji kolem lopatek, slabin a kolem ocasu, může flémovat. Přibližuje se ke klisně zezadu, klisna k němu může otáčet hlavu.

Kopulace: Hřebec vyskakuje zezadu na klisnu a objímá ji předními končetinami. Následně dochází k imisi, ke koordinovaným pohybům pánví a následně k ejakulaci.

Nastavování se: Klisny uhýbají ohonem na stranu, často močí – blýskání (flashing).

V průběhu pozorování byly pozorovány i interakce, které nebyly hlavním záměrem této práce. Tyto interakce jsou do práce začleněny pouze jako zajímavost. Těchto interakcí bylo velmi málo, byly pozorovány výjimečně.

Klapání čelistí

Zatažení ústního koutku s částečnou expozicí zubů spojené s rychlým pohybem čelisti nahoru a dolů, krk je zpravidla protažen, uši bývají mírně sklopeny do stran.

Kojení

Kojení již odrostlého hříběte.

6.2. Pozorování jedinci

Tabulka P2: V této tabulce jsou zaznamenána všechna pozorovaná zvířata, jejich věk a vzájemná příbuznost.

Původní stádo			
Matka	Dcera	Pohlaví	Datum narození
Hellie		F	01.01.2003
Finniana		F	04. 02. 2018
Kylin		F	01.01.2006
	Kaitlin	F	26. 04. 2019
	Kamele	F	16. 04. 2020
	Falka	F	31. 05. 2019
Fancy Day		F	12. 05. 2009
	Fancy Lady	F	29. 5. 2020
Myrtle		F	13. 05. 2009
	Myriam	F	02. 01. 2019
Acanthis		F	01. 01. 2002
Samhain		F	22. 10. 2015
Curlew		F	01.01.2005
	Ceana	F	18. 04. 2017
	Ciri	F	15. 06. 2018
	Rhiannon	F	01. 05. 2017
	Roisin	F	15. 06. 2019
	Maevene	F	21. 04. 2020
Tammy		F	01.01.2010
Diacia		F	01.01.2001
Nově příchozí			
Origami		F	01. 01. 2019
Vesta		F	01. 01. 2012
Hawthorn		F	01. 01. 2020
Jemima		F	01. 01. 2020
Charm		F	01. 01. 2020
Kookaburra		M	01. 01. 2015

6.2. Tabulky

Tabulka P3: Pozorování jedinci v hierarchickém pořadí, před příchodem hřebce a pěti nových klisen a po jejich příchodu, které bylo vypočítáno pomocí Davids Score ze získaných dat.

Jméno	Po příchodu hřebce		Před příchodem hřebce		Věk
	pořadí	DS	pořadí	DS	
Fancy Day	1	16,238	2	15,63597	13
Curlew	2	14,994	5	15,43567	17
Hellie	3	14,191	1	16,6223	19
Tammy	5	12,022	4	15,49116	12
Samhain	8	11,222	3	15,54902	6
Rhiannon	9	11,061	11	12,20678	5
Acanthis	11	10,826	8	13,05719	20
Myrtle	12	10,675	13	11,93427	13
Ciri	14	10,323	7	13,32818	4
Ceana	15	9,9613	15	11,75994	5
Kylin	16	9,8214	6	13,52253	16
Diacia	19	8,8209	17	11,41519	21
Kaitlin	20	7,0446	16	11,74732	3
Finiana	21	7,0208	19	10,41899	4
Falka	22	6,6844	18	10,70315	3
Myriam	23	6,5229	20	10,11791	3
Fancy Lady	24	6,2441	10	12,53375	2
Maevene	25	5,5488	9	12,56745	2
Kamele	26	5,5276	14	11,85844	2
Roisin	27	5,2507	12	12,08506	3
Origami	4	12,443			3
Charm	6	11,894			2
Vesta	7	11,619			10
Jemima	10	11,04			2
Hawthorn	13	10,508			2
Kooka	17	9,5056			7

Tabulka P4: Tabulka počtu interakcí a frekvencí interakcí mezi hřebcem a staršími či mladšími klisnami.

	chování		hřebec – starší	hřebec – mladší
Iniciační fáze 3.6.- 10.6.2022	agresivní	počet	91	117
		frekvence	1,42	1,83
	přátelské	počet	177	154
		frekvence	2,77	2,41
	reprodukční	počet	16	15
		frekvence	0,25	0,23
post iniciační fáze 24.6.-18.8.2022	agresivní	počet	29	23
		frekvence	0,45	0,36
	přátelské	počet	66	59
		frekvence	1,03	0,92
	reprodukční	počet	X	4
		frekvence	X	0,06

Tabulka P5: Celková tabulka frekvencí interakcí pro konkrétní klisny a hřebce jako recipienta.

Hřebec jako recipient										
DS	Iniciátor	Agresivní - inic.	Agresivní – post inic.	Agresivní - celkem	Přátelské - inic.	Přátelské – post inic.	Přátelské - celkem	Reprodukční - inic.	Reprodukční - post inic.	Reprodukční - celkem
14,19067	Hellie	0,703	0,188	0,445	0,297	0,219	0,258	0,016	0,000	0,007813
7,020789	Finniana	0,063	0,016	0,039	0,016	0,016	0,016	0,000	0,000	0
9,821358	Kylin	1,328	0,484	0,906	0,391	0,203	0,297	0,031	0,063	0,046875
7,044615	Kaitlin	0,281	0,047	0,164	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,015625
5,527589	Kamele	0,406	0,125	0,266	0,156	0,125	0,141	0,094	0,016	0,054688
6,684432	Falka	0,016	0,000	0,008	0,016	0,000	0,008	0,000	0,000	0
16,23843	Fancy Day	0,125	0,047	0,086	0,031	0,016	0,023	0,031	0,000	0,015625
6,244096	Fancy Lady	0,203	0,016	0,109	0,078	0,000	0,039	0,000	0,000	0
10,67519	Myrtle	0,188	0,109	0,148	0,109	0,000	0,055	0,016	0,000	0,007813
6,522854	Myriam	0,625	0,219	0,422	0,859	0,328	0,594	0,094	0,047	0,070313
10,82613	Acanthis	0,297	0,031	0,164	0,234	0,203	0,219	0,016	0,000	0,007813
11,22173	Samhain	1,016	0,703	0,859	0,078	0,078	0,078	0,016	0,000	0,007813
14,99388	Curlew	0,719	0,141	0,430	0,141	0,078	0,109	0,000	0,000	0
9,96131	Ceana	0,063	0,031	0,047	0,063	0,031	0,047	0,000	0,000	0
10,32293	Ciri	0,438	0,031	0,234	0,156	0,031	0,094	0,031	0,016	0,023438
11,06128	Rhiannon	0,016	0,047	0,031	0,047	0,016	0,031	0,000	0,000	0
5,250726	Roisin	0,141	0,063	0,102	0,188	0,094	0,141	0,016	0,000	0,007813
5,548758	Maevene	0,266	0,109	0,188	0,469	0,266	0,367	0,125	0,031	0,078125
12,02234	Tammy	0,156	0,172	0,164	0,188	0,063	0,125	0,000	0,000	0
8,820905	Diacia	0,172	0,141	0,156	0,094	0,016	0,055	0,000	0,000	0
12,44294	Origami	0,141	0,047	0,094	0,031	0,031	0,031	0,000	0,000	0
11,619	Vesta	0,063	0,000	0,031	0,000	0,016	0,008	0,000	0,000	0
10,50813	Hložinka	0,172	0,109	0,141	0,016	0,016	0,016	0,031	0,000	0,015625
11,04038	Jemima	0,141	0,109	0,125	0,094	0,031	0,063	0,000	0,000	0
11,8937	Charm	0,188	0,047	0,117	0,078	0,047	0,063	0,000	0,016	0,007813

Tabulka P6: Celková tabulka frekvencí interakcí pro konkrétní klisny a hřebce jako iniciátora.

Hřebec jako iniciátor				
Recipient	agresivní	přátelské	reprodukční	DS
Hellie	0,132	0,237	0,000	14,19067
Finniana	0,013	0,033	0,000	7,020789
Kylin	0,132	0,197	0,059	9,821358
Kaitlin	0,039	0,053	0,007	7,044615
Kamele	0,079	0,158	0,020	5,527589
Falka	0,013	0,039	0,000	6,684432
Fancy Day	0,013	0,013	0,000	16,23843
Fancy Lady	0,020	0,053	0,007	6,244096
Myrtle	0,059	0,178	0,020	10,67519
Myriam	0,329	0,500	0,053	6,522854
Acanthis	0,072	0,309	0,007	10,82613
Samhain	0,105	0,086	0,000	11,22173
Curlew	0,053	0,066	0,000	14,99388
Ceana	0,033	0,033	0,000	9,96131
Ciri	0,105	0,118	0,013	10,32293
Rhiannon	0,013	0,026	0,000	11,06128
Roisin	0,046	0,092	0,000	5,250726
Maevne	0,158	0,230	0,007	5,548758
Tammy	0,118	0,211	0,007	12,02234
Diacia	0,053	0,184	0,000	8,820905
Origami	0,086	0,039	0,007	12,44294
Vesta	0,092	0,125	0,072	11,619
Hložinka	0,132	0,118	0,020	10,50813
Jemima	0,072	0,072	0,000	11,04038
Charm	0,092	0,092	0,020	11,8937

Tabulka P7: Tabulka hladin významnosti korelací pro testování hierarchického postavení a pořadí ohřebí klisen.

Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet7)
MD pairwise deleted
Marked correlations are significant at $p < .05000$

Variable	foaling_order	DS	agon_inic	agon_after	agon_total	friend_inic	friend_after	friend_total	repro_inic	repro_after	repro_total	total_activ
foaling_order	1,000000	-0,073271	0,073423	-0,280831	-0,054809	0,179744	0,047026	0,159421	-0,275675	-0,011794	-0,227140	-0,017544
DS	-0,073271	1,000000	0,604965	0,640420	0,648398	0,618196	0,515192	0,591100	0,217297	0,019656	0,184284	0,667699
agon_inic	0,073423	0,604965	1,000000	0,727935	0,970984	0,589283	0,616788	0,626556	0,448494	0,458273	0,492798	0,919340
agon_after	-0,280831	0,640420	0,727935	1,000000	0,840085	0,580597	0,667390	0,636175	0,416859	0,248693	0,410981	0,849748
agon_total	-0,054809	0,648398	0,970984	0,840085	1,000000	0,668409	0,703704	0,707469	0,488576	0,489788	0,526081	0,964842
friend_inic	0,179744	0,618196	0,589283	0,580597	0,668409	1,000000	0,872187	0,981247	0,433185	0,399739	0,431471	0,793784
friend_after	0,047026	0,515192	0,616788	0,667390	0,703704	0,872187	1,000000	0,933480	0,487151	0,379501	0,480627	0,838101
friend_total	0,159421	0,591100	0,626556	0,636175	0,707469	0,981247	0,933480	1,000000	0,478239	0,419315	0,475576	0,832302
repro_inic	-0,275675	0,217297	0,448494	0,416859	0,488576	0,433185	0,487151	0,478239	1,000000	0,669888	0,980960	0,521080
repro_after	-0,011794	0,019656	0,458273	0,248693	0,489788	0,399739	0,379501	0,419315	0,669888	1,000000	0,784980	0,462568
repro_total	-0,227140	0,184284	0,492798	0,410981	0,526081	0,431471	0,480627	0,475576	0,980960	0,784980	1,000000	0,541065
total_activ	-0,017544	0,667699	0,919340	0,849748	0,964842	0,793784	0,838101	0,832302	0,521080	0,462568	0,541065	1,000000

Tabulka P8: Tabulka hladin významnosti korelací pro testování hierarchického postavení.

Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet3)										
MD pairwise deleted										
Marked correlations are significant at $p < .05000$										
Variable	DS	agon_inic	agon_after	agon_total	friend_inic	friend_after	friend_total	repro_inic	repro_after	repro_total
DS	1,000000	-0,016574	0,121250	0,009240	-0,178311	-0,027304	-0,140243	-0,318737	-0,396990	-0,310080
agon_inic	-0,016574	1,000000	0,634325	0,954283	0,640302	0,609776	0,692471	0,545562	0,522307	0,584919
agon_after	0,121250	0,634325	1,000000	0,782295	0,606224	0,584968	0,650184	0,391333	0,256342	0,369669
agon_total	0,009240	0,954283	0,782295	1,000000	0,714316	0,683642	0,760895	0,565129	0,499763	0,576939
friend_inic	-0,178311	0,640302	0,606224	0,714316	1,000000	0,794369	0,976997	0,486794	0,439919	0,472026
friend_after	-0,027304	0,609776	0,584968	0,683642	0,794369	1,000000	0,890866	0,483196	0,475961	0,500266
friend_total	-0,140243	0,692471	0,650184	0,760895	0,976997	0,890866	1,000000	0,504099	0,476727	0,506531
repro_inic	-0,318737	0,545562	0,391333	0,565129	0,486794	0,483196	0,504099	1,000000	0,609679	0,960416
repro_after	-0,396990	0,522307	0,256342	0,499763	0,439919	0,475961	0,476727	0,609679	1,000000	0,761288
repro_total	-0,310080	0,584919	0,369669	0,576939	0,472026	0,500266	0,506531	0,960416	0,761288	1,000000

Tabulka P9: Souhrnná tabulka pro porovnání chování konkrétních kombinací iniciátorů a recipientů pro všechny skupiny chování v iniciační a post iniciační fázi.

iniciační vs post iniciační fáze							
chování	iniciátor_recipient	N – iniciační fáze	% - iniciační fáze	N - post iniciační fáze	% - post iniciační fáze	p	X2
agresivní	hřebec_kobyła	206	19.1 %	52	9.8 %	$p < 0,001$	65,6
	kobyła_hřebec	507	47.1 %	193	36.2 %		
	kobyła_kobyła	363	33.7 %	288	54.0 %		
přátelské	hřebec_kobyła	329	50.1 %	125	41.3 %	$p < 0,016$	8,24
	kobyła_hřebec	246	37.4 %	124	40.9 %		
	kobyła_kobyła	82	12.5 %	54	17.8 %		
reprodukční	hřebec_kobyła	31	47.7 %	4	25.0 %	$p > 0,101$	2,69
	kobyła_hřebec	34	52.3 %	12	75.0 %		

Tabulka P10: Tabulka popisující časový přehled pozorování.

	2022 iniciační fáze	inic. fáze v aklimační ohr.	inic. fáze mimo akli.	2022 bez inic. Fáze
doba pozorování	29. 5. 2022 - 10. 6. 2022	29. 5. 2022 - 1. 6. 2022	3. 6. 2022 - 10. 6. 2022	24. 6. 2022 - 18. 8. 2022
počet napozorovaných hodin	88	24	64	64
počet zvířat	25 ♀ + 1 ♂	5 ♀ + 1 ♂	25 ♀ + 1 ♂	25 ♀ + 1 ♂
počet interakcí celkem	2282	481	1801	996
počet agresivních interakcí	1463	386	1077	532
počet přátelských interakcí	740	81	659	304
počet reprodukčních interakcí	79	14	65	16

6.3. Fotografie

Obrazová příloha interakcí mezi koňmi.



Obr.1: Agonistická interakce – hrozba hlavou mezi klisnami.

Autor: Barbora Krejsová



Obr.2: Přátelská interakce – grooming.

Autor: Barbora Krejsová



Obr.3: očichávání – kontakt nos-nos, zdravící chování.

Autor: Barbora Krejsová



Obr.4: Mateřské chování – kojení potomka.

Autor: Barbora Krejsová



Obr.5: Reprodukční chování – flémování.

Autor: Barbora Krejsová



Obr.6: Agonistická interakce – nahánění klisen hřebcem.

Autor: Barbora Krejsová



Obr.7: Reprodukční chování – kopulace.

Autor: Barbora Krejsová

7. Citace

Altman, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49(3), 227-266.

Christensen, J.W., Ladewig, J., Søndergaard, E., Malmkvist, J. (2002). Effects of individual versus group stabling on social behaviour in domestic stallions. *Applied Animal Behaviour Science*, 75, 233–248.

Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement*, 20(1), 37-46.

Clutton-Brock, T. H., P. J. Greenwood and R. P. Powell. 1976. Ranks and relationships in Highland ponies and Highland cows. *Z. Tierpsychol.* 41:202.

Feh, C., Boldsukh, T., & Tourenq, C. (1994). Are family groups in equids a response to cooperative hunting by predators? The case of Mongolian kulans (*Equus hemionus luteus* Matschie). *Revue d'Écologie – la Terre et la Vie*, 49.

Feh, C. (1999). Alliances and reproductive success in Camargue stallions. *Animal Behaviour*, 57(3), 705-713.

Feist, J. D., & McCullough, D. R. (1976). Behavior patterns and communication in feral horses. *Ethology*, 41(4), 337-371.

Goodwin, D. (2007). Horse behaviour: evolution, domestication and feralisation. In *The welfare of horses*. Springer Netherlands. 1-18.

Granquist, S.M., Thorhallsdottir, A.G., Sigurjonsdottir, H. (2012). The effect of stallions on social interactions in domestic and semi feral harems. *Applied Animal Behaviour Science*, 141, 49-56.

Haupt, K. A., & Keiper, R. (1982). The Position of the Stallion in the Equine Dominance Hierarchy of Feral and Domestic Ponies. *Journal of Animal Science*, 54(5), 945-950.

<https://doi.org/10.2527/JAS1982.545945X>

Haupt, K. A. and T. R. Woiski. 1980. Stability of equine hierarchies and the prevention of dominance related aggression. *Equine Vet. J.* 12:18.

Klingel, H. (1975). Social organization and reproduction in equids. *J. Reprod. Fert.*, 23, 7-11.

Klingel, H. (1974). A comparison of the social behaviour of the Equidae. *The behaviour of ungulates and its relation to management*, 1, 124-132.

Kolter, L., & Zimmermann, W. (1988). Social behaviour of Przewalski horses (*Equus p. przewalskii*) in the Cologne Zoo and its consequences for management and housing. *Applied Animal Behaviour Science*, 21(1-2), 117-145.

McDonnell, S. M. (1995). Stallion behavior and endocrinology: what do we really know. In *Processes of American Association of Equine Practitioners* (Vol. 41, pp. 18-9).

McDonnell, Ph.D, S. (2003). *A practical field guide to horse behavior, the equid ethogram*. National Book Network 4720-A Boston Way, Lanham, MD 20706 1.800.462.6420 A. (Original work published 2003)

Mills, D. S., & Clarke, A. (2007). Housing, management and welfare. In *The welfare of horses* (pp. 77-97). Springer Netherlands.

Mills, D. S., & Nankervis, K. J. (2013). *Equine behaviour: principles and practice*. John Wiley & Sons.

- Rubenstein, D. I. (1994). The ecology of female social behavior in horses, zebras, and asses. In: *Animal Societies: Individuals, Interactions, and Organization*. P. Jarman and A. Rossiter (eds.). Kyoto University Press, 13-28.
- Rutberg, A. T., Greenberg, S. A. (1990). Dominance, aggression frequencies and modes of aggressive competition in feral pony mares. *Animal Behaviour*, 40(2), 322-331.
- Sigurjónsdóttir, H., Van Dierendonck, M. C., Snorrason, S., Thórhallsdóttir, A. G. (2003). Social relationships in a group of horses without a mature stallion. *Behaviour*, 140 (6), 783-804.
- Sue M. McDonnell, Samantha C. Murray, Bachelor and Harem Stallion Behavior and Endocrinology, *Biology of Reproduction*, Volume 52, Issue monograph_series1, January 1995, Pages 577–590, https://doi.org/10.1093/biolreprod/52.monograph_series1.577
- Šandlová, Kateřina. Otcovská role harémového samce: Analýza interakcí hřebec-hříbě [online]. České Budějovice, 2017 [cit. 2023-03-09]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/jazdq9/>. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Mgr. Martina Komárková, Ph.D.
- Tyler, S. J. (1972). The behaviour and social organization of the New Forest ponies. *Animal Behaviour Monographs*, 5, 87-196.
- Waring, G.H. (2003). *Horse behavior*. 2nd edition. Noyes Publications. ISBN: 0-8155- 1484-0