

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta tropického zemědělství



**Fakulta tropického
zemědělství**

Etologie a potravní chování velbloudovitých

Bakalářská práce

Praha 2021

Vypracovala:

Iva Pešková

Vedoucí práce:

Ing. Tamara Fedorova, Ph.D.

Prohlášení

Čestně prohlašuji, že jsem tuto práci na téma Etologie a potravní chování velbloudovitých 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 Praze dne 15. dubna 2021

.....
Iva Pešková

Poděkování

Mé největší poděkování patří především vedoucí mé bakalářské práce Ing. Tamaře Fedorové, Ph.D. za její velmi cenné rady a nepopsatelnou ochotu. Mé poděkování si zaslouží i manžel doktorky Fedorové, pan Petr Fedorov, který je chovatelem velbloudů v Zoo Praha a po celou dobu praktické části byl velmi ochotný. Tímto dále děkuji i ostatním chovatelům pražské zoo, kteří mi během pozorování pomohli, a též vedení Zoo Praha, které toto pozorování povolilo.

Poděkování patří i celé České zemědělské univerzitě a Fakultě tropického zemědělství za veškeré studijní příležitosti a za možnost zabývat se tématem, které mě baví.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat svým přátelům, kteří mi jsou během celého studia oporou a také svým rodičům, kteří mi umožnili studium na vysoké škole.

Abstrakt

Etologie a potravní chování velbloudovitých

Čeď velbloudovitých (*Camelidae*) tvoří velbloudi samotní a jihoamerické lamy. Zástupci této čeledi nabývají celosvětové popularity, avšak vědecky podložených informací o těchto zvířatech není mnoho. Velmi často je tato čeď přirovnávána k ostatním hospodářským přežvýkavcům a zapomíná se na jejich specifické adaptace. Tato práce si dávala za cíl stručně čeď popsat, popsat základy etologie, rozmnožování a potravního chování. Potravní chování bylo zaměřením také praktické části, která se zabývala potencionálním vlivem různých faktorů na velbloudy dvouhrbé (*Camelus bactrianus*) v Zoologické zahradě hlavního města Prahy. V Zoo Praha bylo pozorováno 5 jedinců velbloudů po dobu 5 dnů v červnu a 5 dnů v srpnu v roce 2020. Pomocí metody scan sampling bylo monitorováno jejich chování v časovém rozmezí od 9.30 do 15.30 a data byla zaznamenávána každých 5 minut. Dále byly mezi intervaly počítány počty kousnutí v jednom soustě a doba kousání jednoho sousta. Sesbíraná data byla dále vyhodnocována v programu STATISTICA a bylo zjištěno, že pražští velbloudi trávili 37,8 % času pozorování krmením, které bylo statisticky významně ovlivněno typem krmiva ($p = 0,001113$), oblačností ($p < 0,001$), okolní teplotou ($p < 0,0001$) a denní dobou ($p < 0,001$). Ale za nejvýznamnější faktor ovlivňující potravní chování můžeme považovat management chovu. Přežvykování probíhalo 11,1 % času a probíhalo především v poledních hodinách. Mnoho autorů však uvádí, že přežvykování této čeledi probíhá především ve večerních hodinách. V těchto hodinách tato studie neprobíhala a do budoucnosti je třeba provést celodenní pozorování. Délka kousání a počet kousnutí jak u krmení, tak u přežvykování nebyly ovlivněny typem krmiva ($p > 0,05$). Toto zjištění se rozchází s jinými autory, kteří toto pozorovali především u jiných zvířecích druhů. Nedostatek studií k porovnání dále vypovídá o faktu, že i přes svou ojedinělost nebyla tato čeď dostatečně popsána a k pochopení potravního chování těchto zvířat je třeba provést v budoucnu detailní studie.

Klíčová slova:

lama, alpaka, velbloud, pastva, přežvykování

Author's abstract

Ethology and Feeding Behaviour of Camelids

The family Camelids (*Camelidae*) consists of camels and South American llamas. Representatives of this family are gaining worldwide popularity, but there is little scientifically-based information about these animals. This family is very often compared to other livestock ruminants and their specific adaptations are neglected. This work aimed to briefly describe the family, to describe the basics of their ethology, reproduction and feeding behavior. Feeding behaviour was also the focus of the practical part, which dealt with the potential influence of various factors on two-humped camels (*Camelus bactrianus*) in The Prague zoological garden. Five camels were observed in the Prague Zoo for 5 days in June and 5 days in August in 2020. Using scan sampling method, their behaviour was monitored over a time range of 9.30 to 15.30 and data was recorded every 5 minutes. In addition, the number of bites per bite cycle and the time of biting per bite cycle were counted between scan sampling intervals. The collected data were further evaluated in the STATISTICA software and it was found that Prague camels spent 37.8 % of the observation time by feeding, which was statistically significantly affected by feed type ($p = 0.001113$), cloud cover ($p < 0.001$), ambient temperature ($p < 0.0001$) and time of day ($p < 0.001$). But the most important factor influencing feeding behavior is probably their feeding management. Rumination was observed 11.1% of the time and took place mainly in the midday hours. However, many authors reported that rumination of this family takes place mainly in the evening. This study did not take place in these hours and a full day's observation is needed in the future. The length of bites and the number of bites in both feeding and ruminating were not affected by the type of feed ($p > 0.05$). This finding is contradicted by other authors who have observed this primarily in other animal species. The lack of studies for comparison further indicates that, despite its uniqueness, this family was not sufficiently described, and detailed studies should be carried out in the future to understand the feeding behaviour of these animals.

Key words:

llama, alpaca, camel, forage, rumination

Obsah

| | |
|---|---------------|
| 1. Úvod | - 1 - |
| 2. Literární rešerše | - 2 - |
| 2.1 Základní charakteristika velbloudovitých..... | - 2 - |
| 2.1.1 Rod <i>Lama</i> | - 3 - |
| 2.1.2 Rod <i>Vicugna</i> | - 4 - |
| 2.1.3 Rod <i>Camelus</i> | - 6 - |
| 2.1.4 Trávicí soustava velbloudovitých | - 8 - |
| 2.2 Základy etologie velbloudovitých | - 10 - |
| 2.2.1 Etologie rodu <i>Lama</i> | - 10 - |
| 2.2.2 Etologie rodu <i>Vicugna</i> | - 11 - |
| 2.2.3 Etologie rodu <i>Camelus</i> | - 12 - |
| 2.3 Rozmnožovací chování..... | - 14 - |
| 2.3.1 Velbloudovití Nového světa..... | - 15 - |
| 2.3.2 Velbloudovití Starého světa | - 15 - |
| 2.4 Potravní chování | - 17 - |
| 2.4.1 Velbloudovití Nového světa..... | - 17 - |
| 2.4.1.1 Výběr rostlin | - 18 - |
| 2.4.1.2 Výživa v lidské péči | - 19 - |
| 2.4.2 Velbloudovití Starého světa | - 21 - |
| 2.4.2.1 Výběr rostlin | - 22 - |
| 2.4.2.2 Výživa v lidské péči..... | - 23 - |
| 3. Cíle práce | - 26 - |
| 4. Metodika | - 27 - |
| 5. Výsledky | - 30 - |
| 5.1 Vliv typu krmiva na potravní chování | - 31 - |
| 5.2 Vliv potravního chování na pozici..... | - 31 - |
| 5.3 Vliv oblačnosti na potravní chování | - 32 - |
| 5.4 Vliv teploty na potravní chování | - 33 - |
| 5.5 Vliv denní doby na potravní chování..... | - 33 - |
| 5.6 Jedinci a jejich potravní chování | - 34 - |

| | | |
|-----------|---|---------------|
| 5.7 | Počet kousnutí a délka kousání..... | - 35 - |
| 5.8 | Vliv typu krmiva na kousání..... | - 36 - |
| 5.9 | Vliv krmení/přežvykování na pozici..... | - 37 - |
| 5.10 | Vliv denní doby na krmení/přežvykování | - 37 - |
| 5.11 | Vliv věku zvířete na krmení/přežvykování..... | - 38 - |
| 6. | Diskuse..... | - 39 - |
| 7. | Závěr..... | - 42 - |
| 8. | Reference..... | - 43 - |

Seznam tabulek:

| | |
|---|--------|
| Tabulka 1: Denní požadavky sušiny, energie, proteinu, vápníku a fosforu pro jednohrbého velblouda | - 25 - |
| Tabulka 2: Zastoupení potravního chování v závislosti na typu krmení..... | - 31 - |
| Tabulka 3: Zastoupení pozic v závislosti na potravním chování..... | - 32 - |
| Tabulka 4: Zastoupení potravního chování v různých částech dne..... | - 34 - |
| Tabulka 5: Zastoupení potravního chování v závislosti na jedincích..... | - 34 - |
| Tabulka 6: Zastoupení pozic v závislosti na krmení/přežvykování | - 37 - |
| Tabulka 7: Zastoupení krmení/přežvykování v závislosti na denní době | - 37 - |

Seznam obrázků a grafů:

| | |
|--|--------|
| Obrázek 1: Porovnání trávicí soustavy přežvýkavců a velbloudovitých..... | - 9 - |
| Obrázek 2: Schéma řeči těla alpaka | - 12 - |
| Graf 1: Zastoupení jednotlivých aktivit v čase pozorování | - 11 - |
| Graf 2: Zastoupení potravního chování v závislosti na počasí..... | - 33 - |
| Graf 3: Průměrný počet kousnutí u krmení a přežvykování v sekundách (\pm SE) | - 35 - |
| Graf 4: Průměrná délka kousání při krmení a přežvykování v sekundách (\pm SE) | - 35 - |
| Graf 5: Průměrný počet kousnutí a délka kousání u různých typů krmiva (\pm SE)..... | - 36 - |

Seznam zkratk použitých v práci:

AOA – Alpaca Owner Association

FAO – Food and Agriculture Organization

FTZ – Fakulta tropického zemědělství

ČZU – Česká zemědělská univerzita

ITIS – The Integrated Taxonomic Information System

IUCN – The International Union for Conservation of Nature

1. Úvod

Zástupcům čeledi velbloudovitých (*Camelidae*) se v dnešní době dostává vysoké popularity. Jak rodu *Camelus*, tak rodům *Lama* a *Vicugna*. Ať už jsou tato zvířata chována pro svou sílu nebo například pro mléko (FAO 1994), jsou dnes v chovech rozšířena po celém světě (Van Saun 2014; Faye 2016). Tento fakt je dán jejich skvělou přizpůsobivostí na různé podmínky a díky tomu jsou zdrojem obživy pro obyvatele v nehostinných oblastech (Faye 2016).

V mnoha oblastech se dnes již přechází z tradičních extenzivních chovů velbloudů, především dromedárů, na polo-intenzivní až intenzivní moderní a automatizované chovy, které mohou negativně ovlivňovat životní prostředí (Faye 2013). Při správném pochopení chování a krmení těchto zvířat se mohou podmínky v chovech upravit a přesně přizpůsobit jejich speciálním potřebám. Správným managementem chovu by se potenciálně dalo zabránit nemocím, tím pádem snížení produkce, či jiným negativním efektům.

Domestikované druhy jihoamerických lam, lama krotká (*Lama glama*) a alpaka (*Vicugna pacos*) jsou dnes po světě rozšířeny jako velmi oblíbená zvířata pro zájmové chovy a počet farmářů, kteří je chovají, stoupá (Alonso 2009; Neubert et al. 2021). Lamy však mohou k člověku projevovat agresi (Windschnurer et al. 2020), z tohoto důvodu je nutné pochopit jejich chování a náznaky potenciální agrese vůči člověku. Stejná váha se může přikládat pochopení jejich potravního chování, stejně tak jako u velbloudů.

Velbloudovití hrají významnou roli v obživě obyvatelstva nehostinných oblastí již celá století. Nikdy však nebyli považováni za mezinárodně významná hospodářská zvířata. Nicméně díky klimatickým změnám planety a stále stoupající populaci, kterou je nutno uživit, se tato čeleď stává častěji cílem vědeckých studií (Zarrin et al. 2020).

2. Literární rešerše

2.1 Základní charakteristika velbloudovitých

Čeď velbloudovitých (*Camelidae*) spadá do nadřádu sudokopytníků (Cetartiodactyla), podřádu velbloudi (Tylopoda) (Agnarsson & May-Collado 2008). Tuto čeď tvoří rod *Camelus*, rod *Lama* a rod *Vicugna* (Vohradský 1999). Velbloudovití se dále rozdělují na velbloudy Starého světa a velbloudy Nového světa. Mezi velbloudy Starého světa se řadí zástupci rodu *Camelus* — velbloud jednohrbý (*Camelus dromedarius*) a velbloud dvouhrbý (*Camelus bactrianus*). Mnoho autorů dnes již uvádí druh třetí, dvouhrbého velblouda divokého (*Camelus ferus*) (Ji et al. 2009; Silbermayr et al. 2009; Burger 2016). Avšak na oficiálních webových stránkách Integrated Taxonomic Information System (2020) tento druh uveden není. Mezi velbloudy Nového světa se řadí bezhrbé druhy z rodu *Lama*, konkrétně lama krotká (*Lama glama*) a lama guanako (*Lama guanicoe*), a z rodu *Vicugna* se jedná o druhy vikuňa (*Vicugna vicugna*) a alpaka (*Vicugna pacos*) (Wernery & Kaaden 2002; ITIS 2020).

V důsledku toho, že velbloudovití se oddělili od ostatních přežvýkavců přibližně před 40 miliony let, je dnes možné pozorovat několik jedinečností této čeď. Jako jednu z nich lze jmenovat eliptický tvar červených krvinek, který se podle Fowlera (2010) má podílet na rezistenci vůči suchu a vysokým teplotám. Důležitým specifikem této čeďi je však jejich trávicí soustava, v které se, oproti trávicí soustavě již zmiňovaných přežvýkavců, nachází pouze třídlý žaludek (Vallenas et al. 1971).

Z anatomického hlediska je nejznámějším prvkem velbloudů hrb. Tento prvek se nachází pouze u druhů Starého světa a ukládá se v něm tuk (Fowler 2010). Tuk v hrbu se oxidací přeměňuje na vodu, avšak podle Vohradského (1999) se díky zvýšené ventilaci plic odpaří větší objem vody než ten, který byl vytvořen. Velikost a vzpřímenost hrbu se mění závisle na potravě (Fowler 2010). Dalším velmi výrazným znakem všech zástupců velbloudovitých je přítomnost pouze 2 prstů na každé z končetin. Konkrétně se jedná o 3. a 4. prst, prst 2. a 5. vždy chybí (Fowler 2010). Na spodní straně prstu se nachází pružný mozol, který rozkládá váhu a zabraňuje propadání do písku. U rodů *Lama* a *Vicugna* je mozol zmenšený (Vohradský 1999). Tato anatomická struktura je jedním z důvodů, proč se u velbloudů projevuje specifický

kulhavý pohyb. Již dříve bylo pozorováno, že velbloudi při chůzi pohybují ipsilaterálními končetinami, nikoliv diagonálními jako například koně. Toto je další znak typický pro tuto čeleď (Dagg 1974).

V Andách v Jižní Americe začala domestikace velbloudovitých přibližně 5000 let před naším letopočtem. Dnes jsou domestikované druhy lama krotká a alpaka. Vikuňa a lama guanako jsou stále divoké druhy (Gallardo & Yacobaccio 2005). Proces domestikace velbloudů Starého světa započal mezi rokem 6000-3000 před naším letopočtem a jsou domestikovány oba druhy (Burger & Palmieri 2014). V současnosti však mnoho autorů uvádí i třetí druh *Camelus bactrianus ferus*, česky divoký velbloud dvouhrbý, který je silně ohrožený (Luzhang et al. 2005).

2.1.1 Rod *Lama*

Tento rod velbloudovitých se řadí pod velbloudy Nového světa a patří do něj lama krotká (*Lama glama*) a lama guanako (*Lama guanine*) (Wernery & Kaaden 2002; ITIS 2020).

Lama krotká je silné zvíře dosahující výšky v rozmezí od 110 po 150 cm, váha se může vyšplhat až k 155 kg. Specifikem tohoto druh jsou dlouhé uši a oválná špička nosu, která zakončuje dlouhou a rovnou nosní část. V obličejové části se nevyskytuje srst. Zbarvení srsti je velmi různorodé, od jednobarevného plášťového zabarvení až po několikabarevné varianty. U tohoto druhu se dále rozlišuje typ Qara a Chaku. Typ Chaku je méně rozšířený. U tohoto typu jsou srstí pokryté uši i čelo a celkově produkuje více vlny. Oproti tomu typ Qara tvoří 70-80 % populace lam. U tohoto typu se vyskytuje kratší vlna než u typu Chaku a nazývá se také jako bezvlnná lama (Vohradský 1999).

Lama krotká je domestikovaná a je chována pro maso, z kterého někteří farmáři vyrábějí tzv. jerky a chalona. Česky můžeme jerky nazvat sušeným masem. Chalona je obdobná úprava masa sušením, avšak chalona je maso, které bylo sušené přímo na kosti. Obě tyto varianty jsou skladovatelné déle než syrové maso (FAO 2007). Vlna z lamy krotké je hrubá a využívá se především na lana a provazy. Vlna je lamám

stříhána jednou do roka a jeden jedinec je schopný vyprodukovat až 3,5 kg vlny. Lamy se též využívají jako zdatní soumaři díky schopnosti nést až 30 kg nákladu na vzdálenost mezi 15 a 20 km denně (FAO 1994).

Lama guanako je divoký druh, který se vyskytuje v Peru, Chile, Ohňové zemi a až v nejnižnějších částech Argentiny. Malá populace se nachází i v Bolívii (Baldi et al. 2016).

Tento druh je vzrůstem menší než domestikovaná lama krotká. Guanako dosahuje výšky pouze do 115 cm a svou hmotností se pohybuje pouze v rozmezí 80 až 120 kg. Na rozdíl od pestrého zbarvení lamy krotké, lama guanako se vyskytuje pouze v jednom zbarvení. Svrchní část těla je pokryta světlehnědou vlnou, zatímco spodní části jsou pokryty vlnou bělavé barvy. Hlava je porostlá šedou až černou srstí a uši jsou výrazně menší než u lamy krotké (Vohradský 1999).

Guanaka bývala hlavním zdrojem masa pro původní obyvatelé And. Jejich maso je preferováno v sušené formě jerky. Chuť čerstvého masa se neuvádí jako příliš chutná (FAO 1996). Tento druh byl ohrožován extenzivním lovem mladých jedinců, mezi stářími 2 až 3 týdnů. Tato mladá zvířata byla lovena pro svou jemnou kožešinu (FAO 1996; Vohradský 1999). Jejich lov nebyl kontrolovaný, a proto v roce 1971 byl tento druh označen za ohrožený (Wheeler 2012). Avšak podle údajů na oficiálních stránkách Červeného seznamu IUCN je aktuální status tohoto druhu málo dotčený (Least Concern) (Baldi et al. 2016).

2.1.2 Rod *Vicugna*

Dalším rodem je rod *Vicugna*, do kterého se řadí alpaka (*Vicugna pacos*) a vikuňa (*Vicugna vicugna*) (ITIS 2020). I tento rod se řadí k velbloudovitým Nového světa (Wernery & Kaaden 2002). Druh alpaka se dříve řadil pod rod *Lama* (původní název *Lama pacos*), avšak Chuan C. Marín et al. (2007) přišli s novými genetickými důkazy a druh alpaka byl zařazen do rodu *Vicugna* (ITIS 2020).

Alpaka je domestikovaným druhem z rodu *Vicugna*. Jeho největší populace se nachází v Peru, kde žije přibližně 88 % ze 3 milionů všech alpак na světě (Reusken 2016).

Jedinci druhu alpaka dosahují výšky 100 cm a průměrně se jejich hmotnost pohybuje mezi 55 až 65 kg. U tohoto druhu pozorujeme krátké uši a celá obličejová část hlavy je porostlá srstí. Alpaky mají kulatou zadní část těla s rovným ocasem. Můžeme rozlišit dva typy tohoto druhu – Huacaya a Suri. Tyto typy se liší především charakterem srsti. Zvířata typu Huacaya jsou robustnější a silnější. Srst se skládá z kratších vláken a je kompaktnější. Může připomínat rouno ovcí. Rouno typu Huacaya se lépe barví a celkově je cennější než rouno od druhého typu. Vláknو alpак Suri může dosahovat délky až 15 cm. Toto vlákno tvoří prstence, které spadají podél těla a vytváří se dělicí brázda na hřbetu zvířete. Toto vlákno je méně ceněné, jelikož je hladké a lesklé, hůře se tudíž barví a jeho celkové využití v textilním průmyslu je menší (Vohradský 1999).

Hlavním důvodem, kvůli kterému jsou alpaky chovány je pochopitelně jejich vlna. V roce 2015 dosáhla produkce vlny v Peru 4,478 tun (More 2019). Vohradský (1999) zmiňuje, že jedno zvíře průměrně vyprodukuje 2 kg vlny za rok.

Dále se chovají na maso, které svou chutí připomíná skopové. Maso z dospělých jedinců má specifický odér, který se však u masa z mladších jedinců nevyskytuje (FAO 1977).

Druh vikuňa je divokým zástupcem rodu *Vicugna*. Tento druh je rozšířený ve vysokohorských regionech And (až do nadmořské výšky 4800 m). Odhaduje se, že na světě se vyskytuje zhruba 250 tisíc jedinců a jejich populace jsou rozšířeny přes území Argentiny, Bolívie, Chile, Ekvádoru a Peru (Quispe 2010). Podle Červeného seznamu IUCN je aktuální status tohoto druhu stejný jako u guanak, málo dotčený (Least Concern) (Acebes et al. 2018).

Vikuňa má ze všech lam nejmenší vzrůst. Jedinci dosahují velikosti 96 cm a váhy mezi 45 a 55 kg. Tato zvířata mají malou hlavu s velkýma očima, dlouhý a hubený krk. Zadní část těla je malá, končetiny jsou dlouhé. Krátká srst tohoto druhu dosahuje pouhých 2 až 3 cm délky a má zlatohnědou barvu (Vohradský 1999).

I když se jedná o divoký druh, využívá se k produkci vlákna. Jedná se o jedno z nejjemnějších vláken na světě. Divoká zvířata se odchyťávají, ostříhají se a jsou opět

vypuštěna, tento proces v angličtině nazýváme live shearing (Quispe 2010). Z tohoto vlákna se vyrábí drahé látky a oblečení a je to potencionálně důležitý příjem pro místní obyvatelé (Sahley 2007). Kůže těchto zvířat je také uznávaná jako drahá surovina. Maso má tmavší barvu než maso domestikovaných lam a připomíná zvěřinu (Vohradský 1999).

2.1.3 Rod *Camelus*

Rod *Camelus* řadíme mezi velbloudovité Starého světa. Zatímco velbloud jednohrbý (*Camelus dromedarius*) a velbloud dvouhrbý (*Camelus bactrianus*) jsou dlouho ustálené druhy, pouze nedávno byl rozpoznán třetí druh, a to divoký velbloud dvouhrbý (*Camelus ferus*) (Burger 2016). Jak velbloud jednohrbý, tak velbloud dvouhrbý jsou druhy domestikované (Martini et al. 2018).

Velbloud jednohrbý známý také jako arabský velbloud či dromedár (Dioli 2020) je důležité zvíře severní a východní Afriky (Seifu et al. 2019). V těchto částech Afriky se v roce 2004 nacházelo 60,6 % světové populace jednohrbých velbloudů. V tomto roce se odhadoval počet velbloudů v Africe na 14,8 milionů z čehož 41 % se nacházelo v Somálsku (Al-Ani 2004). Důležitá populace dromedárů se nachází v Austrálii. Tato zvířata byla do Austrálie pravděpodobně přivezena kolem roku 1840. Mezi roky 1920 a 1930 začali farmáři vypouštět svá domestikovaná zvířata, která zdivočela a volně se množila. Velikost populace se odhaduje až na jeden milion zvířat (Box et al. 2019).

Vohradský (1999) rozděluje druh velblouda jednohrbého do několika typů v závislosti na jejich užitkovosti či podle habitatu. Wardeh (2004) dělí plemena dromedárů také podle směrů užitkovosti na plemena masného typu, plemena mléčného typu, kombinovaná plemena a plemena závodní.

Výška těchto velbloudů se může pohybovat od 165 cm v úrovni plecí až po 210 cm v této úrovni. Menší typy jsou zvířata soumarská, která jsou pomalejší. Tato zvířata jsou schopna unést náklad o hmotnosti až 600 kg. Zvířata většího věku jsou využívána jako jízdní velbloudi. Tvar těla se výrazně liší v závislosti na typu zvířete. To samé může být řečeno o barvě srsti. Srst se může vyskytovat v barvách červené, červenohnědé, šedé či bílé (Vohradský 1999).

Dromedár je zvíře se všestrannou užitkovostí (Seifu et al. 2019). Jak již bylo zmíněno jsou využíváni pro svou schopnost nosit těžká břemena. Využití, které již také bylo zmíněno, je využití pro jízdu. Toto využívání započalo okolo 60. let minulého století ztrácet svůj význam a z korábů pouště se stala dostihová zvířata (Khalaf 2000). Velbloudi jsou také využíváni jako dojná zvířata. V aridních oblastech jsou velbloudi schopni vyprodukovat více mléka než krávy, které jsou více ovlivňovány teplotou, nedostatkem vody a nedostatkem krmiva (Breulmann et al. 2007). Toto mléko je nezbytné pro existenci lokálních populací v suchých oblastech, jelikož poskytuje výživu během období sucha, kdy produkce ostatních hospodářských zvířat výrazně klesá (Adugna & Asresie 2014). Maso velbloudů připomíná hovězí a ze starších zvířat se nekonzumuje (Vohradský 1999).

Velbloud dvouhrbý je nazýván také jako drabař (Vohradský 1999) nebo jako asijský velbloud (Martini et al. 2018). Tito velbloudi se nevyskytují v oblastech, kde je průměrná roční teplota vyšší než 21 °C. Je rozšířen v Mongolsku, Číně a okolních státech (Vohradský 1999). Místa, na kterých se drabaři přirozeně vyskytují, jsou oblasti s velmi nepříznivými podmínkami. Teploty zde kolísají mezi -40 °C v noci během zimního období až po 50 °C během dne v letním období (FAO 2010). Vohradský (1999) tento druh opět rozděluje do několika typů, v případě těchto zvířat převážně podle výskytu.

Drabaři jsou zvířata dosahující výšek od 170 cm mezi hrby. Srst je standartně zbarvená do světle hnědých odstínů, ale mohou se vyskytnout jedinci červené či bílé barvy. Vlákna srsti jsou rozdělována do tří typů, kterými jsou dlouhé chlupy, chlupy a vlna. Dlouhé chlupy se na zvířatech nacházejí na čele, spodní straně krku, loktech, na chvostu ocasu či na špičce hrbů. Vlna pokrývá celé tělo a v ní vyrůstají řidčeji krátké chlupy (Vohradský 1999).

Stejně jako dromedáři, i drabaři se využívají jako soumarská zvířata, stejně tak je využíváno jejich mléko (Ming et al. 2016). Někteří autoři dále uvádějí produkci vlny jako další užitkový směr (Faye 2014; Ming et al. 2016), avšak pouze Vohradský (1999) uvádí, že tato vlna je na textilní zpracování horší než vlna ovčí, ale má na druhou stranu velmi dobré izolační schopnosti.

Divoký velbloud dvouhrbý je jediný existující nedomestikovaný druh velbloudovitých Starého světa (Ji et al. 2009). Dle IUCN se tento druh vyskytuje pouze na území Číny a na hranici Číny a Mongolska. Tento druh je kriticky ohrožen a počty jedinců se stále snižují (Hare 2008).

Na rozdíl od domestikovaného drabaře jsou u něj pozorovány nižší hrby ve tvaru připomínající pyramidy, hubenější pružné nohy a celkové menší tělesný rámec (Ji et al. 2009).

2.1.4 Trávicí soustava velbloudovitých

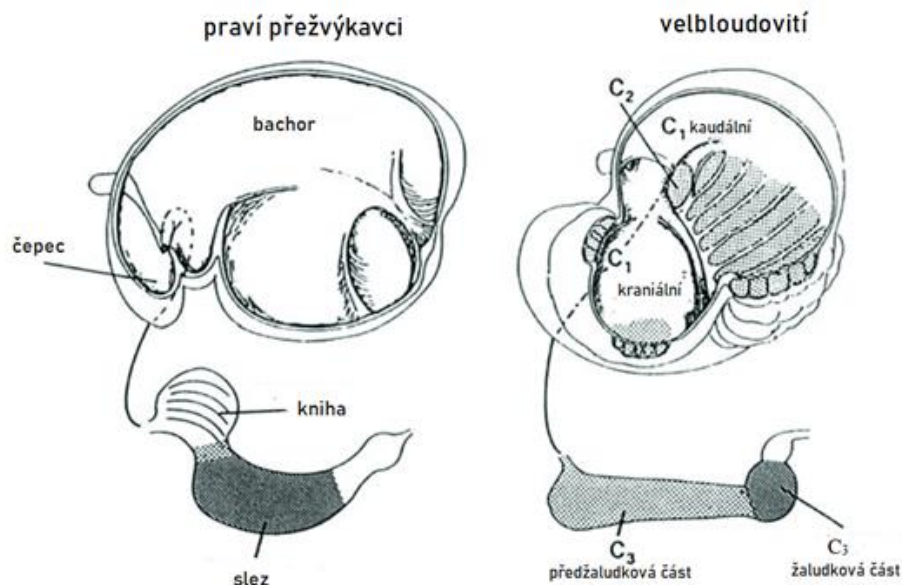
Čeď velbloudovitých se stavbou své trávicí soustavy liší od pravých přežvýkavců (Newman & Anderson 2009).

Velbloudi přijímají potravu pomocí svých pysků. Horní pysk je velmi pohyblivý a je schopen uchopit potravu. Spodní pysk bývá uvolněný a povislý. V ústní dutině velbloudovitých se nachází 34 zubů. Horní řezáky chybí a místo nich se nachází tvrdá zubní vložka. Zuby jsou uzpůsobeny k příjmu tvrdé a suché potravy. Se suchostí napomáhá i mnoho slinných žláz (Al-Ani 2004).

Jícen vstupuje do prvního předžaludku, který se označuje jako kompartment 1 – C1 (Esteban & Thompson 1988; Al-Ani 2004; Newman & Anderson 2009). C1 je obdoba bachoru a přibližně tvoří až 83 % celkového objemu žaludku (Esteban & Thompson 1988). Rozděluje se na kranální a kaudální část. Trávenina je zde fermentována a následně znovu vyvržena. Po dalším polknutí se trávenina dostává do dalšího předžaludku a to kompartmentu 2 – C2 (Newman & Anderson 2009). Tento kompartment je menší než C1 a tvoří zhruba 6 % celkového objemu žaludku. Můžeme ho označit za obdobu čepce (Al-Ani 2004). Stejně jako C1 slouží i C2 jako trávicí komora a jsou zde vstřebávány živiny a voda (Newman & Anderson 2009). Poslední částí žaludku je kompartment 3 – C3. Tento kompartment se rozděluje na pětiny. První čtyři pětiny C3 slouží nadále jako předžaludek k vstřebávání živin a vody. Poslední pětina této části má funkci pravého žaludku a je zde produkována HCL. Těchto posledních 20 % C3 můžeme považovat za slez (Esteban & Thompson 1988; Al-Ani 2004). Zbytek trávicí soustavy je obdobný jako u ostatních přežvýkavců (Newman & Anderson 2009).

Rozdíly mezi velbloudovitými a pravými přežvýkavci

Hlavním rozdílem mezi velbloudovitými a pravými přežvýkavci je již patrný z popisu jejich trávicí soustavy. Tyto rozdíly jsou znázorněny na Obrázku 1.



Obrázek 1: Porovnání trávicí soustavy přežvýkavců a velbloudovitých (Al-Jassim & Hogan 2012, přeloženo)

Další rozdíl mezi přežvýkavci a velbloudy je rozdílný mechanismus pohybu tráveniny. U přežvýkavců je veškerá trávenina několik hodin po příjmu krmiva rovnoměrně promíchávána a transportována. U čeledi velbloudovitých dochází k oddělení tekutin a pevných částí pomocí mechanismu sacího tlaku. Tekutiny putují do glandulárních váčků, které se nacházejí na přední straně C1 a C2, kde jsou připraveny na potencionální vstřebání. Pevné částice zůstávají v předžaludcích delší dobu a podstupují delší mikrobiální fermentaci (Al-Ani 2004). Toto může být jeden z důvodů, proč jsou velbloudovití schopni extrahovat z horšího krmiva více proteinu a energie (Fowler 2010).

Al-Jassim a Hogan (2012) uvádějí, že velbloudi jsou schopni při příjmu méně kvalitní potravy recyklovat močovinu lépe než ostatní přežvýkavci. Tento fakt uvádějí jako jeden z důvodů, proč jsou velbloudovití schopni přežívat v nehostinných podmínkách.

Al-Ani (2004) ještě dodává, že velmi malým rozdílem mezi zvířaty přežvýkavými a velbloudovitými je skutečnost, že jícen velbloudovitých vstupuje přímo

do kompartmentu 1 (zde autorem označen jako bachor). U pravých přežvýkavců jícen vstupuje do komplexu žaludku mezi bachorem a čepcem (Al-Ani 2004).

2.2 Základy etologie velbloudovitých

Etologie je věda zabývající se zvířecím chováním. Chování samo o sobě může zahrnovat mnoho aktivit. Od pohybů, přes péči o tělo (tzv. grooming), potravní chování, rozmnožovací chování až k struktuře stád či jiných společenstev (Jensen 2017).

2.2.1 Etologie rodu *Lama*

Lamy jsou velmi teritoriální. Toto chování je pravděpodobně zapříčiněno místem jejich původu. Potraviny zde bylo málo, a proto si jedinci své území hlídali. Pokud se na teritorium lam dostane vetřelec, projevuje se u nich agresivní chování. Lamy jsou schopné plivat a násilně kopat. Boje mezi samci mohou mít až fatální následky (Sell 1993). U lam, převážně u samců, se může projevat agresivní chování mířené na člověka (Grossman & Kutzler 2007; Bennett 2014; Windschnurer et al. 2020). Grossman & Kutzler (2007) popsali několik efektů kastrace na agresivní samce. V jejich studii je zmíněno, že 73 % chovatelů uvedlo zmírnění agrese po kastraci svých samců. Zároveň také zmiňují, že 71 % lam, u kterých byla agrese pozorována, zranilo v minulosti člověka, některé opakovaně. Toto agresivní chování vůči člověku může zahrnovat kousání, kopání, narážení do těla i již zmiňované plivání (Bennett 2014; Windschnurer et al. 2020).

Windschnurer et al. (2020) uvádějí, že není doporučován intenzivní kontakt s mladými zvířaty. Tato zvířata mohou potom člověka mylně vnímat jako jedince stejného druhu. Toto mylné vnímání může vést k nechtěnému agresivnímu chování a samice mohou dokonce odmítat samce svého druhu. Intenzivnější kontakt je podle autorů vhodný až od 10. měsíce života.

Pro svou teritorialitu jsou lamy také chovány jako ochránářská zvířata. Lamy jsou považovány za nejvíce efektivní ochranu proti kojotům, liškám a psům. Lamy mají několik výhod nad pasteveckými psy. Mezi tyto výhody můžeme řadit například nižší nároky na trénink, rychlejší návyk na pozici ochránce či delší dožití než psi (Meadows & Knowlton 2000).

Ortega & Franklin (1995) uvádějí, že guanaka žijí v základních třech sociálních strukturách – rodinné skupiny, mládenecká stáda a samotářští samci. Také uvádějí, že během jejich studie 53 % pozorovaných jedinců bylo členy rodinných skupin, 35 % jedinců bylo součástí mládeneckých skupin a 8 % zvířat byli samostatní samci. Marino & Baldi (2014) uvádějí, že průměrný počet jedinců v rodinné skupině je 6. Jejich studie pozorovala skupiny, které tvořil pouze pár až po samce, který měl ve svém stádě 14 samic. Také uvádějí, že z 637 studovaných rodinných skupin pouze 5 % bylo větší než 10 jedinců. Autoři také zmiňují velikost mládeneckých skupin, která se pohybovala mezi 2 až 75 samci.

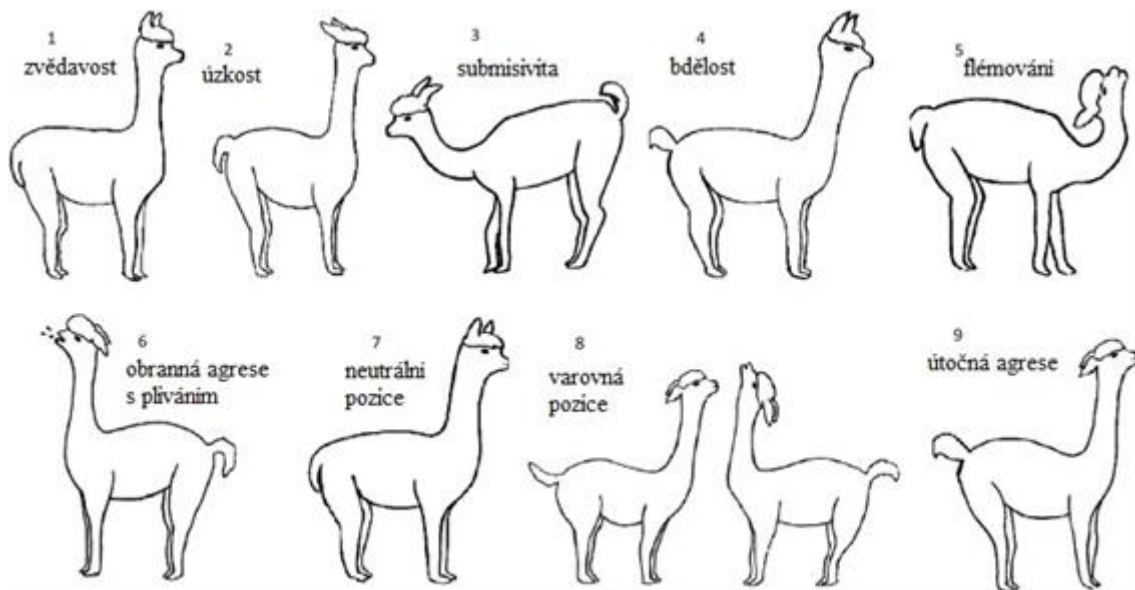
V této studii autoři taktéž podporují svou hypotézu týkající se velikosti rodinné skupiny v závislosti na riziku napadení predátory. Výsledky této studie potvrzují, že čím větší je riziko útoku predátorů tím větší je rodinná skupina guanak (Marino & Baldi 2014).

Rodinné skupiny guanak mohou migrovat nebo žít stále na jednom teritoriu, záleží na kvalitě porostu (Ortega & Franklin 1995; Cowie 2017). Ortega & Franklin (1995) v Chile zjistili, že pozorovaná populace guanak migrovala v zimě za lepším porostem a na jaře se opět vrátila na původní území.

2.2.2 Etologie rodu *Vicugna*

Alpaky jsou svým stádovým chováním velmi podobné lamám (Windschnurer et al. 2020).

Stejně jako u lam i u alpak hrozí agrese. Obranná i útočná agrese zahrnuje prakticky stejné chování jako u lam a to kousání, narážení a kopání (Windschnurer et al. 2020). U Alpak však byla velmi dobře popsána řeč těla. Kapustka & Budzynska (2021) zmiňují, že pochopení těchto signálů může vést ke snížení rizika agresivního chování. Agresivní chování je třeba podchytit převážně u jedinců, kteří se dnes používají jako terapeutická zvířata (Kapustka & Budzynska 2021). Signály různého chování jsou zachyceny na Obrázku 2, který je přímo převzatý od autorů.



Obrázek 2: Schéma řeči těla alpak (Kapustka & Budzynska 2021; přeloženo)

Divoká vikuňa tvoří rodinné skupiny, které se běžně skládají z jednoho dominantního samce, několik samic a mladých jedinců. Tyto rodinné skupiny nejsou migrující a zabírají určité území, které hlídá a brání dominantní samec (Franklin 2011). Někteří autoři dokonce uvádějí, že někteří samci si nahánějí samice na své území a zvětšují tak své stádo (Bosch & Svendsen 1987, Vilá 1992). Další sociální struktura, kterou vikuně vytvářejí jsou mládenecká stáda a někteří samci žijí samostatně (Franklin 2011; Arzamendia et al. 2018). Dle studie z roku 2018 jsou rodinné skupiny poměrně stabilní sociální struktury. Nejvíce se svoji sociální pozici snaží změnit samotářští samci a Arzamendia et al. (2018) také uvádějí, že některé samice nejsou věrné jednomu samci a během jejich pozorování změnily rodinou skupinu.

Rodinné skupiny mají vyhrazené území, na kterém se krmí, a také území, kam chodí skupina spát. Část území, využívána vikuňami ke krmení, je umístěna v nižší nadmořské výšce než území spánkové a také se v něm nachází permanentní zdroj vody (Franklin 1979).

2.2.3 Etologie rodu *Camelus*

Dromedáři, kteří se nechají volně pohybovat, vytváří přirozeně rodinné skupiny, ve kterých se může vyskytovat až kolem 20 jedinců (Kohler-Rollefson 1991). Rodinné skupiny jsou většinou tvořeny jedním samcem, několika samicemi a mladými jedinci. Ostatní samci jsou samotáři nebo můžou tvořit tak zvaná mládenecká stáda (Klingel

1985). Dorges (1995) uvádí, že pozorování ferální velbloudi v Austrálii vytvářeli samičí skupiny, které byly vedeny samcem pouze v období říje. Po zbytek roku byly tyto skupiny bez samce a samci žili buď samostatně či v mládeneckých stádech (Dorges 1995).

Abdallah a Faye (2013) se zabývali popisem produkčních stád dromedárů v Saudské Arábii. Svoji studii provedli na 218 farmách a došli k závěru, že průměrná velikost zdejších stád je mezi 66 a 89 jedinci (Abdallah & Faye 2013). Jaji et al. (2017) provedli podobnou studii v Nigérii, kde bylo zjištěno, že zde chovaná stáda jsou větší než 50 jedinců v 49 % pozorovaných farem. Jaji et al. (2017) dále uvádějí, že jeden samec se dokáže v chovech úspěšně pářit s 50 až 80 samicemi. Na druhou stranu Marai et al. (2009) uvádějí, že za ideální poměr se dá považovat 1 samec na 20 až 25 samic.

Schulte & Klingel (1991) pozorovali stádo velbloudů, které bylo tvořeno jedním samcem, 79 samicemi a až 68 mláďaty. Ve své studii uvádějí, že během pozorování nebylo zaznamenáno žádné zvíře jako vůdčí a zvířata neměla žádné preference jedinců ve stádě. Samec byl dominantní a od stáda odháněl mladé samce, avšak během krmení či olizování solného bloku neměl žádné výhody oproti zbytku stáda (Schulte & Klingel 1991).

Nelson et al. (2015) uvádí, že mezi typické chování dromedára můžeme zařadit dupání při nespokojenosti. Také zmiňuje, že velmi typický je pro ně pohyb v jedné řadě, což zmiňoval již Kohler-Rollefson (1991).

U dromedárů se běžně nevyskytuje agresivní chování. Agresi je možné pozorovat pouze u některých samců v říji (Kohler-Rollefson 1991; Nelson et al. 2015; Padalino et al. 2015; Samini 2019).

S přechodem z extenzivních chovů na intenzifikované chovy se může u dromedárů projevit stereotypní chování, které bylo popsáno ve studii z roku 2014 (Padalino et al. 2014). V této studii autoři rozlišují stereotypy pohybové (ve smyslu pohybu celého zvířete), orální a ostatní pohyby těla. Uvádějí, že nejfrekventovanější stereotypní chování u dromedárů bylo orální, a to především okusování, lízání či hraní si s tyčemi stájového boxu či kousání sama sebe. Dalším pozorovaným stereotypem bylo chození v kruzích, které se řadí pod stereotypy pohybové, či třesení hlavou. Autoři dodávají, že byla potvrzena závislost managementu zvířat a stereotypů. Jelikož jejich studie probíhala na zvířatech ustájených v samostatných boxech, zdůrazňují, že

dromedáři jsou zvířata sociální a v intenzivních chovech je nutné jim socializaci umožnit (Padalino et al. 2014).

O drabařích je celkově informací méně než o dromedárech. Vyas et al. (2015) se domnívají, že je to kvůli nepřístupnosti terénu, ve kterém tento druh žije, a případně i kvůli jazykové bariéře (Vyas et al. 2015). Většina drabařů je chována pastevcí (Bayasgalan et al. 2018), kteří mluví velmi náročnými jazyky – čínština, mongolština (Vyas et al. 2015).

Drabaři jsou známí svou schopností ujít až 16 km denně za potravou a stáda tím pádem migrují a nemají jedno stálé území (Bayasgalan et al. 2018). Stádové chování není velmi dobře popsáno. Dle některých zdrojů je toto chování velmi podobné dromedářům (Cutshall 2017).

V roce 2014 bylo pozorováno 430 divokých velbloudů dvouhrbých v poušti Kumtag. Těchto 430 jedinců tvořilo 64 skupin. Největší zachycená skupina byla tvořena 71 zvířaty a byla zachycena i zvířata pohybující se sama. V této studii bylo též pozorováno, že během období říje byla průměrná velikost stáda větší než mimo toto období. Autoři uvádějí, že během říje se průměrná velikost stáda pohybovala kolem 10,74 jedince a mimo říje klesla na 2,94 jedince (Xue et al. 2014).

Divoký velbloud dvouhrbý je velmi náchylný k lidským zásahům a z tohoto důvodu neexistují studie, které by důkladně popisovaly tento druh. Většina informací je pouze z krátkodobých studií či jednorázových zhlédnutí (Kaczensky et al. 2014). Divocí velbloudi jsou velmi plaší a je velmi obtížné je polapit. Kaczensky et al. (2014) ve svém výzkumu uvádějí, že jeden označovaný jedinec za den ušel 64 km od místa odchycení. Při tomto výzkumu byl denní průměr ušlé vzdálenosti 3-6,4 km na den. Zmíněných 64 km vysvětlují jako reakci na odchycení. Toto chování je dalším faktorem, který brání sběru více dat (McCarthy 2000; Kaczensky et al. 2014).

2.3 Rozmnožovací chování

Celková úspěšnost rozmnožování čeledi velbloudovitých je obecně označovaná jako nízká. U velbloudů Starého světa je obzvláště nízká, zatímco u velbloudovitých Nového světa je o něco lepší. Porodnost v chovech velbloudů dosahuje v extenzivních

chovech pouze 40 % u intenzivních chovů 70 %. U lam se porodnost uvádí lehce pod 50 % a u alpak je to průměrně též 50 % (Tibary et al. 2006).

Nejtypičtějším znakem této čeledi je kopulace v lehu ve sternu (El-Harairy et al. 2010; Vyas et al. 2015; Tibary & El Allali 2020).

2.3.1 Velbloudovití Nového světa

Říje jihoamerických lam je sezónní (Smith et al. 1994; Sumar 1999; Aba et al. 2010). Většina zdrojů uvádí, že reprodukční aktivity jsou nejvíce pozorovány během teplých a vlhkých měsíců léta (Aba et al. 2010). Avšak v některých publikacích je uváděno, že páření je možné vyvolat během celého roku. Tohoto se dá docílit, pokud jsou samci od samic odděleni a pouze se k nim připojují za účelem páření (Sumar 1999; Aba et al. 2010).

Říje u samců se projevuje proháněním samic a mnohými pokusy na ně naskočit (Lichtenwalner et al. 1998). Samci jsou schopni samici ke kopulaci donutit opakovaným naskakováním a tlačáním na hřbet. Tato nucená kopulace může být nucena i na samice, které jsou již březí (England et al. 1971). Pokud se ve stádě vyskytuje více jak jeden samec dochází mezi nimi k bojům. Samci po sobě plivají a opakovaně do sebe kopou (England et al. 1971; Franklin 2011; Bravo 2014). Tento problém je pozorován především v chovech, kdy jsou samci pouštěni k samicím jen na určitý čas. V divočině se odehrávají tyto boje po celý rok zcela přirozeně, jelikož probíhají boje o celé rodinné skupiny (Bravo 2014).

Samice mohou výzvu k páření přijmout nebo odmítnout. Pokud si samice v přítomnosti samce sama sedne do polohy lehu ve sternu je ochotná kopulovat. Samce odmítá, pokud v jeho přítomnosti začne plivat a kopat (Bravo 2014).

2.3.2 Velbloudovití Starého světa

Reprodukční chování velblouda jednohrbého a dvouhrbého je prakticky stejné. Říje těchto dvou druhů se liší akorát dle sezonních vzorců chování (Hafez & Hafez 2001).

Obecně se uvádí, že období říje u jednohrbých velbloudů je pozorováno v nejchladnější části roku. Vzhledem k velkému rozšíření dromedárů po světě, neprobíhá toto období všude ve stejnou dobu (Tibary & El Allali 2020). V roce 2019

proběhla studie, která poukazuje na fakt, že během období mezi říjnem a březnem bylo u dromedářů v Ománu pozorováno zvýšené libido, větší pohyblivost spermií a vyšší koncentrace testosteronu. Autoři označují prosinec až březen jako reprodukční období. Nejvyšší efektivita reprodukce potom podle nich nastává v lednu a doporučují toto období pro odběry spermatu (Al-Bushini et al. 2019).

Mezi typické chování samců během říje se řadí očichávání genitálií samice, flémování, rozstříkávání moči pomocí ocasu, vylučování tmavého sekretu ze žláz na vrcholu hlavy či protlačení a nafouknutí měkkého patra, označovaného „*Dulaa*“ (Padalino et al. 2013). Nafouknutí měkkého patra je typické pro dromedáře a u drabařů se nevyskytuje (Nath et al. 2016). Samci dromedára jsou během říje více agresivní (Al-Bushini et al. 2019) a jsou často svazováni a zavíráni do samostatných boxů (Padalino et al. 2015).

Bhakat et al. (2005) ve své studii uvádějí, že u samců dromedára je možné říji vyvolat ještě před přirozeným obdobím říje. V této studii autoři přivedli do přítomnosti samců samice na 20-30 minut každý den, což výrazně zvýšilo frekvenci jejich projevů sexuálního chování. Autoři tvrdí, že pokud budou samci takto vystavováni samicím, po dobu minimálně dvou týdnů, může být říje úspěšně vyvolána (Bhakat et al. 2005).

Sezónnost říje je patrná i na samicích dromedára (Tibary & El Allali 2020), i když se u velbloudů vyskytuje takzvaná indukovaná ovulace (El-Harairy et al. 2010). Vaječníky výrazně zpomalují svou činnost mimo období říje, avšak při kvalitní výživě je možné samici oplodnit i během teplých měsíců. Tyto březosti však mají vysoké riziko potratu (Tibary & El Allali 2020).

Sexuální chování samic je popisováno několika typickými aktivitami. Mezi ně patří například prohánění a nasedání na ostatní samice, otok vulvy, vaginální výtok či zvýšená frekvence močení (Skidmore 2011). V roce 2015 bylo provedeno pozorování samic jednohrbého velblouda a bylo zjištěno, že u samic není pozorovatelné žádné výrazné sexuální chování. V den páření však bylo pozorováno časté přibližování se k samci a neklid (Mahla et al. 2015).

Období říje drabařů v Mongolsku začíná se začátkem zimy – v říjnu. Vyas et al. (2015) uvádějí, že jimi studovaní samci, kteří nebyli v přítomnosti samic, neprojevovali žádné typické sexuální chování v období říje (viz dromedáři). Avšak, když byl samec přiveden k samici v poloze sedu, přiběhl k ní a páření úspěšně proběhlo. Vyas et al.

(2015) se tedy domnívají, že je možné, že samec pozná, že je samice připravena v této pozici. Zmiňují, že to může být jeden z rozdílů od dromedárů, kteří jsou schopni samici do kopulační polohy násilně donutit. Nath et al. (2016) uvádějí, že u drabařů je v říji výraznější ztráta apetitu a jako další výrazný rozdíl poukazují na již zmíněnou absenci „*dulla*“ – nafouknutí měkkého patra, jinak pojmenováno. Zdůrazňují také, že u drabařů není dostatečně popsána žláza na vrcholu hlavy, ale že při jejich studii nebyla zaznamenána sekrece během říje. Nicméně P. Fedorov (2021 pers. comm.) u samců velbloudů dvouhrbých v říji chovaných v pražské zoo sekreci z týlní žlázy pozoroval pravidelně. Agresivní chování se může projevit i u drabařů v říji (Nath et al. 2016).

2.4 Potravní chování

Příjem potravy je u přežvýkavců převládající chování (Grant & Albright 2001).

2.4.1 Velbloudovití Nového světa

Lamy krotké a Guanaka jsou schopny své potravní chování upravovat dle dostupnosti potravy. Příležitostně se chovají jako okusovači nebo jako spásači. Na druhou stranu alpaky a vikuně jsou striktní spásači (Aba et al. 2010). Obecně se však dá říct, že všichni velbloudi Nového světa jsou efektivnější v trávení potravy než ostatní přežvýkavci Jižní Ameriky (Martín & Van Saun 2014).

O potravním chování divokých druhů neexistuje mnoho studií. V jedné ze studií, která se zabývala druhem guanako, je řečeno, že potravní chování je velmi ovlivněno obdobím. Autoři uvádějí, že během léta byla potrava diverznější, a to díky většímu počtu dostupných trav. Dále uvádějí, že v zimě guanaka svou potravu mění. Nadále se snaží vyhledávat především trávy, ale jsou více selektivní. Autoři se taky zmiňují o zimní migraci guanak za lepším porostem a tvrdí, že právě tato migrace jim dovoluje spásat celý rok (Puiq et al. 2011).

Borgia et al. (2010) vyvrací tvrzení, že vikuně jsou striktní spásači a ve své studii uvádí, že vikuně jsou schopné, jak spásat, tak okusovat prakticky všechny rostliny, které jsou v jejich dosahu. A dodávají, že složení potravy bylo během roku neměnné.

Domestikované druhy jihoamerických lam jsou tradičně chovány společně s jinými druhy hospodářských zvířat (Stolzl et al. 2015). Ve studii z roku 1994 byla porovnávána efektivita trávení a s tím spojené potravní chování ovcí a lam. Bylo zde zjištěno, že lamy si obecně vybírají tvrdší trávy, případně keře (Genin et al. 1994). U obou domestikovaných druhů byl pozorován přibližně stejný čas strávený pastvou. Rozdíl, který byl u těchto dvou druhů pozorován je skutečnost, že lamy mají tendenci se zdržovat v jedné oblasti déle než alpaky, které se častěji přemísťují (Lu et al. 2012). Van Saun (2014) uvádí, že alpaky preferují krátké trávy během období sucha a dlouhé trávy během období dešťů. Dále také zmiňuje, že alpaky do své stravy zahrnují větší podíl listů než lamy (Van Saun 2014), což také protirečí tvrzení, že alpaky jsou striktní spásáči.

2.4.1.1 Výběr rostlin

Quinteros et al. (2017), kteří pozorovali divoká guanaka v Argentině, uvádějí, že nejvýznamnější složkou jejich potravy jsou listy a mladé větvičky keře *Nothofagus pumilio*. Další významné rostliny, které si guanaka vybírala, jsou *Uncinia lechleriana*, trávy z rodu lipnic (*Poa* sp.), ostřic (*Carex* sp.) a kostřav (*Festuca* sp.). Ve stejné části Argentiny prováděli svůj výzkum Esteban et al. (2011), kteří též uvádějí, že guanaka preferovala *Nothofagus pumilio* více než jiné rostliny. Dále také zmiňují, že guanaka obecně preferují keře a mladé stromy více než ostatní přežvýkavci Jižní Ameriky.

Guanaka byla též pozorována v Bolívii a bylo zde zjištěno, že hlavní rostlinou, kterou si zde guanaka vybírají je druh *Urvillea chacoensis*. Tato rostlina byla přítomna ve 100 % vzorků. Další dva nejvýraznější druhy byly dřevnaté rostliny druhu *Ximenia americana* a *Celtis chichape* (Soto et al. 2017).

V Argentině také probíhal výzkum Borgnia et al. (2010), ve kterém bylo zjištěno, že vikuně si z dostupných 75 rostlin vybraly 39 druhů. Až 55 % stravy těchto zvířat tvořilo proso (*Panicum chloroleucum*) a travnatý druh *Distichlis* spp.. V této studii též byla navržena myšlenka, že vikuně nejsou striktní spásáči, jelikož autoři zjistili, že součástí stravy byly i některé keře. Zástupci keřů, kteří se ve stravě vikun vyskytovaly, byly například *Acantholippia salsoloides*, *Adesmia horrid* či *Frankenia triandra*. McLaren et al. (2018) pozorovali vikuně v Ekvádoru a určili, že jejich preferovanou stravou je pět místních druhů. Těmito rostlinami jsou dvouzubec (*Bidens*

humilis), třtina (*Calamagrostis intermedia*), druh *Paepalanthus ensifolius*, lipnice (*Poa annua*) a kavyl (*Stipa ichu*).

U domestikovaných druhů velbloudovitých Nového světa bylo studií, které by se zabývaly výběrem pastvy, provedeno výrazně méně. Většinu poznatků o výběru rostlin alpak již shrnuli Martín & Van Saun (2014). Uvádějí, že nejčastěji alpakami konzumované druhy v Peru byly především různé druhy kostřav (*Festuca dolichophylla*, *Festuca rigida*, *Festuca rubra*), druh *Muhlenbergia peruviana*, jetel (*Trifolium amabile*) či třtina (*Calamagrostis vicunarum*).

Lamy, které byly pozorované v Bolívii, spásaly především kostřavy (*Festuca orthophylla*, *Festuca dolichophylla*), kavyl (*Stipa ichu*) či třtinu (*Calamagrostis heterophylla*). V jejich potravě se však nacházely i dřevnaté rostliny, například *Adesmia spinosissima*, *Tetraglochin cristatum* či *Baccharis incarum* (Genin & Tichit 1997).

2.4.1.2 Výživa v lidské péči

Stáda lam jsou běžně rozdělována dle pohlaví a fyziologie (Tryedte et al. 2011). Ve stádech jsou většinou více zastoupeny samice než samci. Za jedno vysvětlení tohoto trendu se může považovat fakt, že samci jsou farmáři více prodáváni než samice (Markemann & Zárate 2009). Lamy jsou však velmi často chovány společně s jinými hospodářskými zvířaty (Markemann & Zárate 2009; Szpak et al. 2014).

V roce 2009 (Markemann & Zárate) byla v Bolívii provedena studie tradičních chovů lam a bylo zjištěno, že průměrná velikost lamího stáda je 45,6 zvířat. Velikost stád sahala od 5 do 153 zvířat (Markemann & Zárate 2009).

V Německu byla provedena studie, která se snažila zjistit velikost stád místních chovatelů alpak. Více jak 65 % dotázaných farmářů měla stáda o 15 a méně kusech. Pouze 2,8 % dotázaných chová více jak 50 zvířat (Neubert et al. 2021). V internetových zdrojích jsou dále uvedeny další průměrné velikosti stád v jiných státech, avšak vědecky podložené informace o velikost chovaných stád nejsou dostupné. Například web Asociace Majitelů Alpak (Alpaca Owners Association) uvádí, že v USA a v Kanadě se vyskytují stáda o velikosti až tisíce jedinců (AOA 2021).

V Chile byla ve dvacátém století snaha chovat guanaka pro maso a srst. Toto úsilí bylo neúspěšné, především díky nedostatku informací o tomto druhu. V lidské péči zůstalo pouze několik stovek jedinců, kteří jsou převážně chováni jako mazlíčci či

v zoologický zahradách. Autoři ve své práci uvádějí, že chovaná guanaka jsou pouštěna na pastvu a krmena senem, které není blíže specifikováno (Bas & González 2000).

Lichtenstein (2009) uvádí, že vikuně jsou v Argentině většinou pouze odchytávány za účelem stříhání, nikoliv chovány v lidské péči. Na druhou stranu uvádějí, že v Peru, které je největším producentem jejich vlny, se nacházejí chovy těchto zvířat. Uvádí však, že tyto chovy nejsou kvůli vysokým nákladům výdělečné (Lichtenstein 2009). Ve studii z roku 2006 autoři uvádějí, že jimi pozorované vikuně byly v lidské péči krmeny směsí kukuřice, ovsa, různých otrub, jablek a mrkvi. V některých dnech výzkumu byly zvířatům též přidávány větvičky dubu a jasanu (Parker et al. 2006).

Chov lam krotkých a alpak je už od jejich domestikace významným zdrojem obživy pro obyvatele jihoamerických And (Markemann et al. 2009). Szpak et al. (2014) uvádějí, že tradičně zde pastevci mívají poměrně velká stáda, která se samostatně pasou a nejsou lidmi nijak dokrmována (Szpak et al. 2014).

Van Saun (2014) poukazuje na skutečnost, že lamy byly z jižní Ameriky importovány do celého světa, což zvýšilo potřebu popisu nutričních nároků tohoto druhu. Zmiňuje, že bylo již provedeno několik odhadů těchto nároků, zdůrazňuje však, že je potřeba brát v potaz fakt, že hodnoty jsou pouze odhady na základě několika studií a na základě přirovnání k ovcím a kozám. Z těchto dostupných informací autor vytvořil tabulku, která odhaduje nároky na metabolizovatelnou energii v různých fyziologických fázích či při různých stupních aktivity (viz Příloha 1).

Van Saun (2006) ve své práci tvrdí, že nevyvážená strava lam a alpak může vést k jejich podvyživení a v opačném extrému k obezitě. Jako příčinu těchto problémů uvádí dostupnost kvalitní či nekvalitní potravy. Zatímco v oblastech původního výskytu těchto druhů je kvalita pastvy určována obdobím, v lidské péči je kvalita potravy určovaná chovatelem (Van Saun 2006). Stejnou myšlenku uvádí Bravo (2015), kdy zmiňuje, že metabolismus jihoamerických lam je uzpůsoben takzvanému režimu „hodování a hladu“. V období dešťů, kdy je dostupná velmi kvalitní strava, přibývají tato zvířata na váze, a naopak v období sucha zpracovávají uložený tuk. Zdůrazňuje, že zvířata, která mají v chovech po celý rok dostupnou stravu, která má vysoké nutriční hodnoty, mohou být postižena obezitou a s ní spojenými zdravotními problémy (Bravo 2015). Duncanson (2012) tvrdí, že v chovech mimo Jižní Ameriku jsou alpaky a lamy

krmeny i koncentráty, které jsou určeny pro koně či prasata. Autor toto velmi nedoporučuje a uvádí, že na trhu jsou již koncentráty určené přímo pro jihoamerické lamy (Duncanson 2012).

Na českém trhu je možné sehnat krmnou směs společnosti Sehnoutek a synové s.r.o., kdy dostupná je letní a zimní varianta. Letní koncentrát obsahuje seno vojtěšky, oves setý, kukuřici, pšeničné otruby, lňené semeno, uhličitan vápenatý, chlorid sodný a dihydrogenfosforečnan vápenatý monohydrát. Zimní koncentrát je velmi podobný, chybí v něm uhličitan vápenatý a chlorid sodný, na druhou stranu je do něj přidán slunečnicový extrahovaný šrot a oxid hořečnatý (Sehnoutek a synové s.r.o. 2021).

Vojtěškové seno je mezi chovateli lam a alpak velmi populární (Davies et al. 2009; Gutierrez et al. 2019), ale Duncanson (2012) a Bravo (2015) varují, že překrmování právě tímto senem, může být důvodem obezity.

2.4.2 Velbloudovití Starého světa

Obecně se uvádí, že velbloudi jsou především okusovači a velmi často se živí rostlinami, kterým se ostatní zvířata vyhýbají (Iqbal & Khan 2001). Klasicky (pastevně) chovaní velbloudi běžně okusují keře či menší stromy a spásají suché trávy (Kashongwe et al. 2017). Martini et al. (2018) poukazují na fakt, že rozdíly potravního chování mezi dromedáry a drabaři nejsou popsány. Ve své studii však našli výrazné rozdíly v morfologii lebky mezi těmito dvěma druhy. Navrhují myšlenku, že dle těchto rozdílů je možné, že dromedáři jsou více okusovači, zatímco drabaři jsou více spásáči.

Dromedáři jsou denně schopni přijmout mezi 1,4 až 12,5 kg a jsou schopni za den ujít až 70 km. Z toho je patrné, že se při okusu nezaměřují na jednu oblast, ale pokryjí velké území (Dorges & Heucke 2003). Schulte & Klingel (1991) uvádějí, že jimi pozorované stádo se při pastvě rozestřelo na území až 1 km² a za celý den bylo schopné se posunout až o 3 km (Schulte & Klingel 1991).

Studie Edwardse et al. (2001) ukazuje na fakt, že velikost území, po kterém se budou velbloudi pohybovat, velmi záleží na dostupnosti potravy. Zmiňují skutečnost, že čím sušší oblast, tím více se velbloudi pohybují, aby našli dostatek potravy a pokryli své nutriční nároky (Edwards et al. 2001).

Velbloudi jsou schopni přijímat potravu po celý den, ale během nejteplejších hodin dne je tato aktivita velmi omezena (Khaskheli et al. 2020). Nicméně Dereje & Udén (2005) ve své studii pozorovali, že během dne strávili velbloudi nejvíce času okusem, zatímco ve večerních hodinách se více věnovali přežvýkování. Stejně výsledky jsou viděny i u jiných autorů (Hedi & Khemais 1990; Kassilly 2002). Ve stejné studii Dereje & Udén (2005) zmiňují zajímavý fakt o věku jedinců. Poukazují na fakt, že mladší jedinci měli problémy s okusem tvrdších či trnitých rostlin a trávili více času výběrem měkčích rostlin. Tento fakt autoři uvádějí jako jeden z důvodů, proč mladší zvířata trávila okusem více času.

Další studii na dromedárech provedli Bekele et al. (2011), kteří uvádějí, že pokud je velbloudům dodávána voda denně, tráví krměním více času, než pokud je příjem vody omezen. Tento fenomén byl již dříve pozorován u ostatních přežvýkavců (Steiger Burgos et al. 2001), avšak s tím rozdílem, že velbloudi jsou schopni udržet normální příjem krmiva bez vody déle (Bekele et al. 2011).

Velbloudi jsou velmi specifictí svou potřebou vysokého obsahu soli. Sůl je pro ně velmi důležitá, jelikož se zapojuje do termoregulačních procesů a do procesů, které umožňují zadržování vody (Padalino & Menchetti 2021). Wilson (1984) uvádí, že potřeba soli u velbloudů je 6-8krát větší než u ostatních hospodářských zvířat.

2.4.2.1 Výběr rostlin

Jak již bylo zmíněno velbloudi si vybírají především keře a nižší stromy k okusu (Kashongwe et al. 2017).

Dereje & Udén (2005) uvádějí, že dromedáři v Etiopii se krmili na 21 druzích rostlin během období sucha a na 30 druzích během období dešťů a převážně se jednalo o dřevnaté rostliny. Zmiňují, že během období sucha byly nejpreferovanějšími rostlinami opuncie (*Opuntia* sp.) a akácie (*Senegalia brevispica*). Již zmiňovaná akácie byla nejoblíbenější rostlinou během období dešťů, následována druhem *Blepharis sponisa* (v originálním znění článku je rostlina uvedena pravděpodobně s překlepem jako *Plepharis sponisa*). Dále také zmiňují, že velbloudi s velkou chutí přijímali květy a ovoce, pokud bylo dostupné.

Alkali et al. (2017) ve své práci z Nigérie konstatují, že během období sucha dromedáři preferovali cicimek jujuba (*Ziziphus mauritania*) a *Pentodon pentandrus*.

V období dešťů autoři pozorovali, že zvířata konzumovala především druh *Leptadania hastata* a boscie (*Boscia angustifolia*).

Lakhdari et al. (2015) tvrdí, že v Alžírsku je během období sucha nejvyhledávanější rostlinou žirovník (*Limoniastrum guyonianum*). Avšak v období sucha se v této studii lišila preference dospělých a nedospělých jedinců. Zatímco dospělá zvířata preferovala převážně druh *Traganum nudatum*, mladší zvířata dávala přednost druh *Anabasis articulata*.

Obecně se také uvádí, že díky svým vysokým nárokům na sůl, se velbloudi často krmí na rostlinách druhů *Sueda monoica*, *Salsola dendroides* a *Salvadora persica*. Tyto druhy rostlin mají vysoký podíl sušiny (20-27 %), kdy většinu z toho tvoří chlorid sodný (Noor 2013).

Populace zdivočených velbloudů v Austrálii požívá až 80 % dostupné vegetace. Vzhledem k faktu, že Austrálie není jejich přirozené místo výskytu, narušují zde svým krmením biodiverzitu (Dorges & Heucke 2003). Dorges & Heucke (2003) uvádějí tři rostliny, které jsou díky velbloudům ohrožené. Zvířata je velmi ráda spásají a rostliny nejsou schopny dorůstat. Jedná se o akácii (*Acacia sessilispica*), korálový strom (*Erythrina vesperilio*) a santalovník (*Santalum acuminatum*).

Další rostliny, které jsou velbloudy v Austrálii velmi oblíbené, jsou druh *Atalaya hemiglauca*, zvaný whitewood tree, druh *Eremophila longifolia*, zvaný emu bush a druh *Atriplex nummularia*. I když jsou tyto rostliny velmi preferovány velbloudy, nejsou jimi ohroženy, protože jsou schopny velmi rychle dorůstat (Dorges & Heucke 2003).

Mengli et al. (2006) ve svém výzkumu divokých velbloudů dvouhrbých zjistili, že počet druhů, které se podílejí na stravě těchto zvířat, se liší v závislosti na ročním období. Avšak nejoblíbenějšími druhy během celého roku byly druhy *Agriophyllum squarrosum*, *Haloxylon ammodendron*, *Ceratoides latens* a *Agriophyllum squarrosum*.

2.4.2.2 Výživa v lidské péči

Většina dromedárů je stále chována v klasických pasteveckých systémech a tím pádem jejich výživa není člověkem nijak ovlivňována (Wako et al. 2017). Ahmed et al. (2019) ve své studii uvádějí, že v Súdánů jsou v klasických pasteveckých systémech velbloudi případně příkrmováni například čirokem, melasou či podzemnicovými pokrutinami (Ahmed et al. 2019).

Výživa velbloudů je především ovlivňována ve více intenzivních chovech. Faye (2016) uvádí, že toto ovlivnění nemusí být vždy pozitivní. Zmiňuje, že ve specializovaných chovech je omezen pohyb zvířat a krmena jsou pravidelně dvakrát denně. Tento režim je v rozporu s jejich potravním chováním v divočině, kdy krmením tráví většinu času. Faye (2016) také přichází s myšlenkou, že tato změna může mít negativní vliv na velbloudí mikroflóru a mikrofaunu, avšak zdůrazňuje, že další výzkum v tomto směru je potřebný. Již ve svém předchozím výzkumu Faye (2013) uvádí další problém intenzifikace chovů, a to větší nároky na vodu. Uvádí zde příklad ze Saudské Arábie, kdy spotřeba vody byla při intenzivním chovu na jednoho velblouda 3.6krát vyšší než při chovu extenzivním.

Jak několik autorů uvádí (Bengoumi et al. 2005; Faye 2013; Noor 2013), o výživě ve větších chovech není dostupných mnoho informací. Autoři se shodují, že je důležité provést další studie a důkladně prozkoumat vliv krmiva na zvířata v produkčních chovech. Faye (2016) uvádí jako největší problém skutečnost, že známá nutriční data jsou zastaralá a odvozena od hodnot vhodné pro skot a specifické adaptace velbloudů jsou v nich opomenuty.

Elbashir & Elhassan (2018) ve své studii zkoumali intenzivní chov dromedárů v Súdánu, kde zvířata byla krmena koncentrátem. Tento koncentrát se skládal převážně z vedlejších produktů cukrové třtiny – melasy a bagasy. V koncentrátu se vyskytovala močovina, v objemu max. 2 %. Součástí koncentrátu byla též drcená zrna čiroku, podzemnicové pokrutiny a pšeničné otruby. Tento koncentrát tvořil až 58 % denního příjmu potravy. Zbylá procenta byla doplněna pící, především čirokem (*Shorghum bicolor*) nebo vojtěškou (*Medicago sativa*). Autoři uvádějí, že tato krmná dávka měla efekt na složení mléka během podzimu a zimy. Velbloudi v tomto intenzivním chovu měli v mléce během podzimu menší obsah proteinů než tradičně chovaní, nepříkrmovaní velbloudi. Avšak během zimy byl tento trend otočen a u intenzivně chovaných velbloudů byl obsah proteinů významně vyšší (Elbashir & Elhassan 2018).

Fallon et al. (2020) ve své studii pozorovali 3 chovy dojných velbloudů v Austrálii. Na všech těchto farmách byli velbloudi živeni především pastvou. Na dvou pozorovaných farmách byli dokrmováni konzervovanou pící. Žádná farma nepoužívala krmné pelety, avšak na jedné bylo krmeno obilí. Na všech třech farmách byly dostupné minerální doplňky. Zdůrazňují, že rozdíly mezi farmami byly patrné především ve složení a množství vyprodukovaného mléka (Fallon et al. 2020).

Wardeh (2004) ve své publikaci vytvořil tabulku nutričních požadavků (viz Tabulka 1). Tato tabulka byla vytvořena na základě předešlých studií, které ovšem proběhly před rokem 2000 a tím pádem se na ně může vztahovat problém zastaralosti a nepřesnosti, který uvádí Faye (2016).

Tabulka 1: Denní požadavky sušiny, energie, proteinu, vápníku a fosforu pro jednohrbého velblouda (Wardeh 2004, přeloženo)

| Tělesná váha [kg] | Sušina [kg] | Metabolizovatelná energie [MJ] | Stravitelný protein [g] | Ca [g] | P [g] |
|-------------------|-------------|--------------------------------|-------------------------|--------|-------|
| 200 | 2,50 | 23,14 | 144 | 8 | 7 |
| 250 | 2,96 | 27,36 | 169 | 10 | 9 |
| 300 | 3,39 | 31,38 | 195 | 12 | 10 |
| 350 | 3,80 | 35,23 | 218 | 14 | 11 |
| 400 | 4,20 | 38,91 | 241 | 17 | 13 |
| 450 | 4,59 | 42,51 | 264 | 18 | 14 |
| 500 | 4,97 | 46,02 | 285 | 20 | 15 |
| 550 | 5,34 | 49,41 | 307 | 21 | 16 |
| 600 | 5,70 | 52,76 | 327 | 22 | 17 |

3. Cíle práce

Tato práce si dávala za cíl stručně popsat čeleď velbloudovitých a jejich etologii (stádové chování, rozmnožování). Literární rešerše byla zaměřena převážně na potravní chování této čeledi, kterému se věnovala i praktická část. Dalším cílem bylo popsat rozdíl v potravním chování rodů velbloudovitých (*Lama*, *Vicugna*, *Camelus*), popsat rozdíly jejich trávicí soustavy od ostatních přežvýkavců, vyhodnotit, jaké rostliny si druhy velbloudovitých vybírají a jak jsou tato zvířata živena v lidské péči. Předmětem této práce nebylo mateřské chování ani etologie mláďat této čeledi, jelikož touto problematikou se detailněji zabývá Tichá (2021).

Cílem praktické části bylo vyhodnotit potencionální faktory ovlivňující potravní chování jedinců *Camelus bactrianus* v Zoo Praha.

4. Metodika

Rešeršní část práce byla sepsána dle Metodického manuálu pro psaní bakalářských prací Fakulty tropického zemědělství (FTZ), Česká zemědělská univerzita (ČZU) Praha (FTZ 2018). Všechny zdroje byly citovány dle Pravidel citování Fakulty tropického zemědělství ČZU v Praze pro psaní textů v češtině (FTZ 2017). Literární rešerše byla zpracována z aktuálních odborných textů na toto téma (jednalo se především o vědecké články z databáze Web of Science či Scopus). Články byly hledány dle následujících klíčových slov – velbloudovití, přežvýkavci, přežvýkání, potrava, výživa, rozmnožování a další.

V praktické části probíhalo pozorování 5 velbloudů dvouhřbých (*Camelus bactrianus*) v Zoologické zahradě hlavního města Prahy, a to nejprve od 26. června do 30. června 2020 a poté od 3. srpna do 7. srpna 2020. V tyto dny byla zvířata pozorována vždy od 9.30 do 15.30. Sběr dat o chování zvířat probíhal metodou scan sampling, kdy byla každých 5 minut zaznamenána:

1) aktivita zvířat s ohledem na potravní chování:

- krmení = konzumace krmiva a jeho rozžvýkávání
- přežvykování (ruminace) = rejekce sousta, remastikace a spolknutí
- pití = příjem vody
- komentované krmení = mrkev podávaná chovatelem a návštěvníky zahrady
- okus větví = okusování rostlin ve výběhu či okolo výběhu
- jiná aktivita (žádná potravní) = všechny ostatní aktivity, které nejsou popsány výše

2) v jaké pozici aktivita probíhá:

- stání
- ležení ve sternu
- ležení na boku
- chůze
- běh

3) jaké krmivo je přijímáno

- seno
- zelená píce
- jadrné krmivo
- ovoce/zelenina
- ostatní (dojídání zbytků ze země atd.)

Zároveň bylo mezi 5minutovými intervaly pozorování zaměřeno na sledování počtu kousnutí a délky žvýkání jednotlivých soust při příjmu krmiva a při přežvykování. Délka doby žvýkání/přežvykování byla měřena od prvního kousnutí do polknutí sousta a je uváděna v sekundách. Počet žvýkání se rovnal počtu pohybů čelistí do polknutí sousta. Toto pozorování bylo postupně střídáno u všech jedinců.

Po dobu celého pozorování byla každých 25 min. zaznamenávána okolní teplota [°C] a obecný popis počasí (slunečno, polojasno, zataženo, déšť).

Dále byla zaznamenávána denní doba, a to v rozdělení na ráno (9.30 – 11.29), poledne (11.30 – 13.29) a odpoledne (13.30 – 15.30).

Pozorování jedinci byli různě staří zástupci velblouda dvouhrbého. Všechna zvířata byla narozena v lidské péči. Jednalo se o čtyři samice a jednoho samce.

Pozorování jedinci:

- Ibrahim – samec, 6,2 let
- Sofie – samice, 10,3 let
- Morgana – samice, 7,0 let
- Sára – samice, 3,2 let
- Fidorka – samice, 1,2 let

Po dobu pozorování byla zvířatům 32,7 % času krmena zelená píce, 5,1 % času byla krmena zelená píce spolu se senem a 62,2 % času bylo krmeno seno. Zvířatům bylo každý den pravidelně zaváženo objemné krmivo před zahájením pozorování (před 9.30) a poté mezi 13.00 a 14.30.

Ze získaných dat byly vytvořeny dva soubory. První soubor s daty z 5minutových intervalů a druhý soubor dat obsahující informace o délce žvýkání a počtu kousnutí. Data byla dále zpracována v programu STATISTICA (TIBCO Software Inc., version 13). V prvním datovém souboru byl prováděn především

Pearsonův chí-kvadrát test, a to pro analýzy závislosti potravního chování na typu krmiva, oblačnosti, denní době a jedinci. Tato analýza byla také použita k určení závislosti pozice na potravním chování. Byla provedena ANOVA, kterou byl zjišťován vliv teploty na potravní chování. V druhém listu bylo třeba určit, zda jsou data normálně rozložena, protože objem dat nebyl tak rozsáhlý. Normalita byla určována za pomoci Kolmogorov–Smirnov a Lilliefors testů. Data pro počet kousnutí a délku přežvykování, stejně tak jako délka krmení byla normálně rozložena ($p > 0,05$). Jediná data, která nevykazovala normální rozdělení byla počet kousnutí u krmení ($p < 0,01$). Z důvodu převahy normálně rozdělených dat, byly pro další výpočty zvoleny parametrické testy. Tato data byla dále analyzována pomocí t-testu, konkrétně analýzy – porovnání počtu kousnutí a délky kousání u krmení a u přežvykování, vliv typu krmiva na počet kousnutí a délku kousání u přežvykování. Již zmiňovaný Pearsonův chí-kvadrát test byl použit pro určení závislosti pozice na krmení/přežvykování a zároveň i pro určení závislosti krmení/přežvykování na denní době. Použito zde bylo i několik analýz ANOVA a to při určování závislosti počtu kousnutí a délce kousání u krmení. Pro analýzu závislosti počtu kousnutí a délku kousání u krmení/přežvykování byl použit model lineární regrese.

5. Výsledky

Během pozorování metodou scan sampling bylo celkem pořízeno 3650 záznamů chování. Dále bylo změřeno a spočítáno 194 soust při krmení a 70 soust při přežvykování.

Po dobu pozorování trávili velbloudi 37,8 % času krmením, 11,1 % času přežvykováním, 1,9 % času okusem větví, 1,1 % času pitím a 0,9 % času probíhalo komentované krmení. Zbylých 46,6 % času zvířata trávila jinými aktivitami, které nejsou spojené s potravním chováním (viz Graf 1).



Graf 1: Zastoupení jednotlivých aktivit v čase pozorování (autor: Iva Pešková)

5.1 Vliv typu krmiva na potravní chování

Bylo zjištěno, že zastoupení jednotlivých typů chování bylo významně ovlivněno typem krmiva (Pearsonův chí-kvadrát test, $sv = 10$, $p = 0,001113$).

Z výsledků je například patrné, že zvířata se věnovala více času pití, pokud hlavním typem krmiva bylo seno (2,1 % času). U krmení zelenou pící byl čas strávený pitím jednou menší a z času pozorování je to pouze 1,1 % (viz Tabulka 2).

Tabulka 2: Zastoupení potravního chování v závislosti na typu krmení

| | krmení [%] | přežvykování [%] | pití [%] | komentované krmení [%] | okus větví [%] | jiná aktivita [%] |
|-------------------|------------|------------------|----------|------------------------|----------------|-------------------|
| zelená píče | 40,5 | 10,7 | 1,1 | 1,4 | 1,2 | 45,1 |
| zelná píče + seno | 40,0 | 8,1 | 1,6 | 2,2 | 3,8 | 44,3 |
| seno | 36,2 | 11,5 | 2,1 | 0,5 | 2,1 | 47,6 |

5.2 Vliv potravního chování na pozici

Z dat bylo dále zjištěno, že pozorování jedinci 67,6 % času pozorování strávili stáním. Druhou nejčastější polohou bylo ležení ve sternu (25,3 % času). Jedinci se dále vyskytovali 0,9 % času v pozici ležení na boku. Další dva pozorované typy pohybu byly chůze a běh. Zvířata chodila 6,1 % a běhala 0,1 % času pozorování.

Také bylo zjištěno, že pozice se významně lišily u různých typů potravního chování (Pearsonův chí-kvadrát test, $sv = 20$, $p < 0,001$).

Výsledky ukazují, že při krmení zvířata většinou stála (86,4 %) anebo ležela ve sternu (12,8 %). Přežvykování se zvířata věnovala hlavně při ležení ve sternu (68,8 %) a v 28,0 % času také při stání. Další aktivity spojené s potravním chováním probíhaly většinou ve stoje (viz Tabulka 3). Aktivity, které nejsou spojené s potravním chováním, probíhaly z větší části ve stání (58,9 %) a také při ležení ve sternu (27,4 %).

Tabulka 3: Zastoupení pozic v závislosti na potravním chování

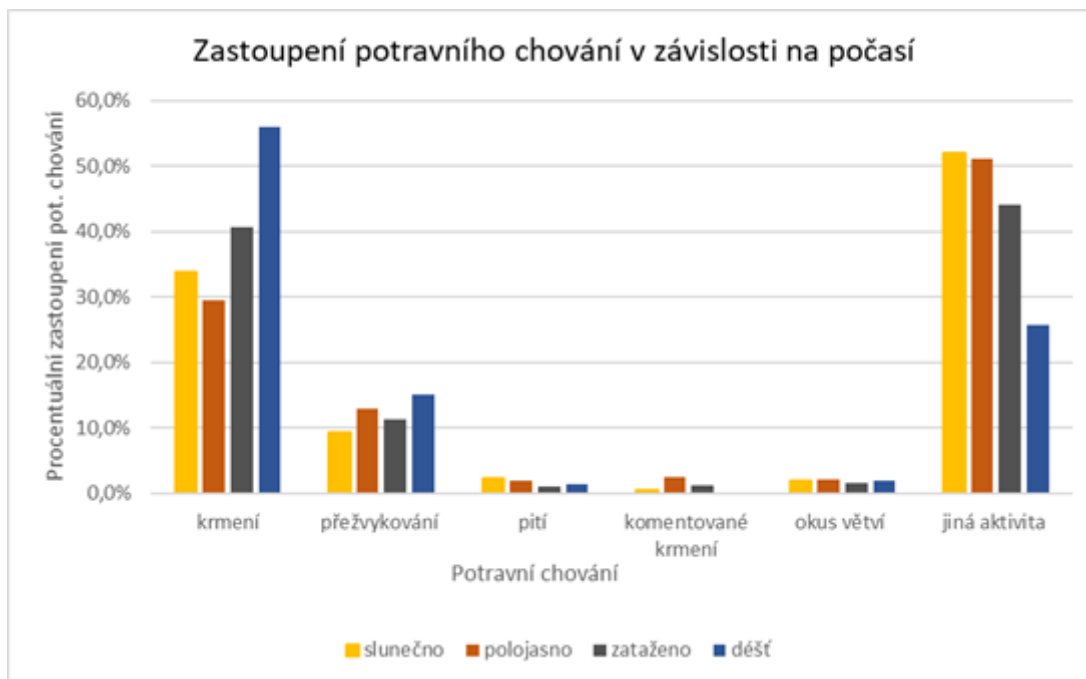
| | stání [%] | ležení ve sternu [%] | ležení na boku [%] | chůze [%] | běh [%] |
|--------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|--------------|------------|
| krmení | 86,4 | 12,8 | 0 | 0,9 | 0 |
| přežvykování | 28,0 | 68,8 | 0,5 | 2,7 | 0 |
| pití | 98,4 | 1,6 | 0 | 0 | 0 |
| komentované krmení | 100,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| okus větví | 95,6 | 4,4 | 0 | 0 | 0 |
| jiná aktivita | 58,9 | 27,4 | 1,8 | 11,8 | 0,1 |

5.3 Vliv oblačnosti na potravní chování

Z celkové času pozorování bylo 47,6 % času slunečno. 28,5 % času bylo zataženo. Menší část pozorování bylo polojasno, a to 13,3 % a pršelo 11,5 % času.

Bylo zjištěno, že potravní chování je závislé na oblačnosti (Pearsonův chí-kvadrát test, $sv = 15$, $p < 0,001$).

Výsledné rozložení potravního chování v závislosti na počasí ukazuje, že zvířata trávila méně času pitím při zataženém počasí (1,0 % času ze všech aktivit) či dešti (1,4 % času) než při slunečném počasí (2,2 % času). Zvířata dále strávila nejvíce času krmením při deštivém počasí (56,0 %) a při zatažené obloze (40,7 %). Nejméně potom při polojasnu (29,5 %), následované slunečným počasím (34,0 %). U přežvykování je sledován podobný trend jako u krmení. Nejvíce se této aktivitě zvířata věnovala při dešti (15,0 %) a nejméně při slunečném počasí (9,4 %). U zataženého a polojasného počasí jsou hodnoty prohozené. Přežvykování probíhalo více při polojasnu a to 13,0 % času a 11,4 % času při zataženém počasí. Porovnání zastoupení všech aktivit je znázorněno v Grafu 2.



Graf 2: Zastoupení potravního chování v závislosti na počasí (autor: Iva Pešková)

5.4 Vliv teploty na potravní chování

Potravní chování bylo ovlivněno také teplotou (ANOVA: $F(5;3644) = 13,0607$; $p < 0,0001$). Zjištěná průměrná teplota (\pm SE) byla statisticky významně nižší u krmení ($21,6 \pm 0,1$ °C) než u jiných aktivit ($22,6 \pm 0,1$ °C) a pití ($23,7 \pm 0,5$ °C) (Tukey HSD test; $p < 0,01$).

5.5 Vliv denní doby na potravní chování

Potravní chování bylo ovlivněno denní dobou (Pearsonův chí-kvadrát test, $sv = 10$, $p < 0,001$). Zvířata se ve všech částech dne nejvíce věnovala krmení (bereme-li v potaz potravní chování). Z výsledků je patrné, že přežvykování se zvířata věnovala nejvíce v poledne (19,3 % času), ráno trávila pouze 8,8 % času přežvykováním a odpoledne ještě méně a to 5,3 % času. V Tabulce 4 je znázorněno rozložení aktivit v každé denní části.

Tabulka 4: Zastoupení potravního chování v různých částech dne

| | krmení [%] | přežvykování [%] | pití [%] | komentované krmení [%] | okus větví [%] | jiná aktivita [%] |
|-----------|---------------|---------------------|-------------|---------------------------|-------------------|----------------------|
| ráno | 43,1 | 8,8 | 2,0 | 0,8 | 1,9 | 43,4 |
| poledne | 26,2 | 19,3 | 1,3 | 0,3 | 2,1 | 50,8 |
| odpoledne | 43,9 | 5,3 | 1,8 | 1,6 | 1,6 | 45,8 |

5.6 Jedinci a jejich potravní chování

Bylo také pozorováno, že jsou statisticky významné rozdíly potravního chování mezi jedinci (Pearsonův chí-kvadrát test, $sv = 20$, $p < 0,001$).

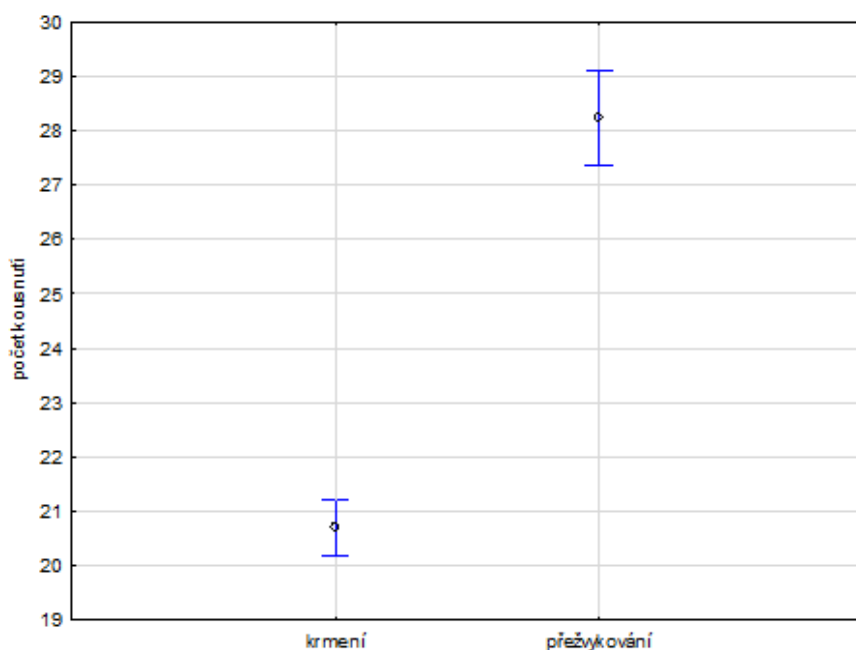
V Tabulce 5 je znázorněno rozložení potravního chování pro jednotlivá zvířata. Z této tabulky je vidět, že po dobu pozorování se nejvíce krmení věnoval Ibrahim a to 48,2 % času. Na druhou stranu nejméně se mu věnovala Sofie a to 32,7 % času pozorování. Sofie zároveň i přežvykovala nejméně, a to 7,1 % času, zatímco nejvíce přežvykování bylo pozorováno u Sáry, u které přežvykování tvořilo 15,5 % času. Sára také strávila nejvíce času pitím (2,9 %).

Tabulka 5: Zastoupení potravního chování v závislosti na jedincích

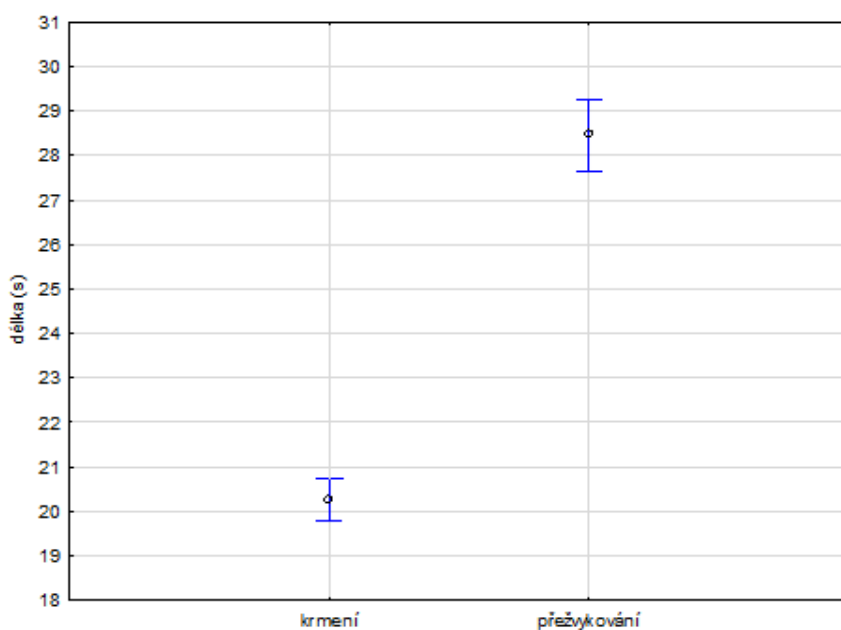
| | krmení [%] | přežvykování [%] | pití [%] | komentované krmení [%] | okus větví [%] | jiná aktivita [%] |
|---------|---------------|---------------------|----------|---------------------------|-------------------|----------------------|
| Ibrahim | 48,2 | 7,7 | 1,4 | 1,1 | 0,7 | 41,0 |
| Sofie | 32,7 | 7,1 | 1,2 | 1,2 | 4,0 | 53,7 |
| Morgana | 40,0 | 12,9 | 1,4 | 1,1 | 1,8 | 42,9 |
| Sára | 33,2 | 15,5 | 2,9 | 1,1 | 1,8 | 45,6 |
| Fidorka | 34,9 | 12,2 | 1,8 | 0 | 1,1 | 50,0 |

5.7 Počet kousnutí a délka kousání

Ze získaných dat bylo zjištěno, že průměrný počet kousnutí (\pm SE) při krmení byl 20,7 (\pm 0,5) a při přežvykování 28,2 (\pm 0,9). Průměrná délka kousání (\pm SE) u krmení byla 20,3 (\pm 0,5) sekundy a při přežvykování 28,5 (\pm 0,7) sekundy. Tyto výsledky jsou názorně zobrazeny v Grafu 3 a Grafu 4.



Graf 3: Průměrný počet kousnutí u krmení a přežvykování v sekundách (\pm SE)

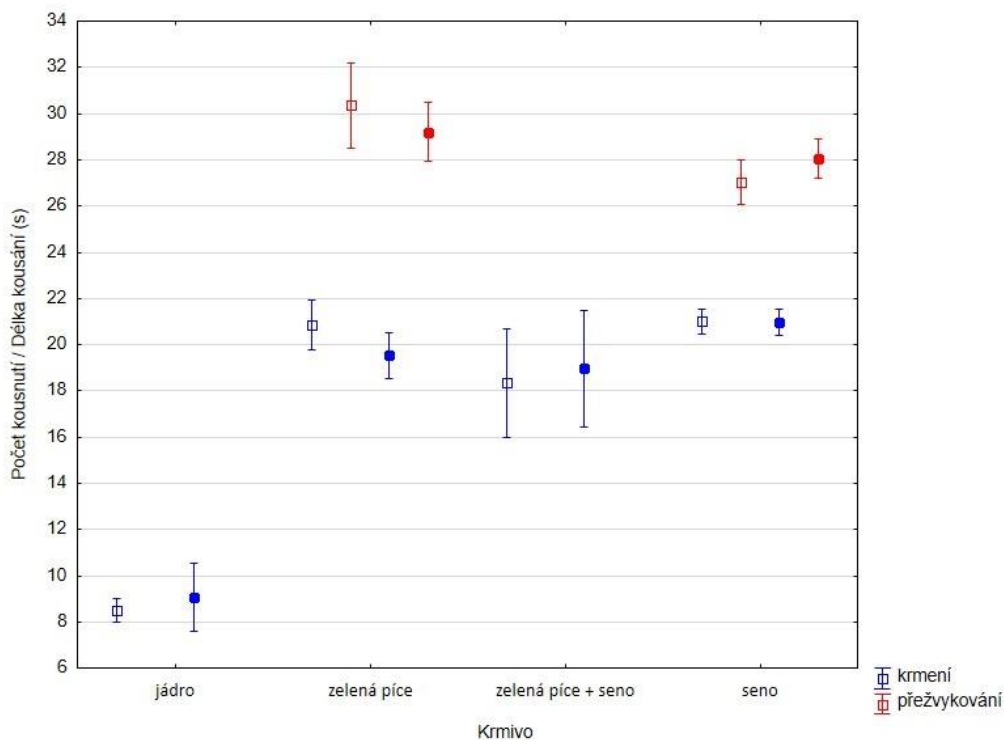


Graf 4: Průměrná délka kousání při krmení a přežvykování v sekundách (\pm SE)

Bylo zjištěno, že počet kousnutí u krmení se významně lišil od počtu kousnutí u přežvykování (t-test; sv = 262; p < 0,001). To samé platí pro významný rozdíl mezi délkou kousání při krmení a délkou přežvykování (t-test; sv = 262; p < 0,001).

5.8 Vliv typu krmiva na kousání

Ani délka kousání, ani počet kousnutí při krmení nebyly ovlivněny typem krmiva (ANOVA; p > 0,05). Stejně tak délka žvýkání a počet kousnutí při přežvykování nebyly ovlivněny typem krmiva (t-test; p > 0,05). Průměrný počet kousnutí a délka kousání různých typů krmiva je zobrazena v Grafu 5, jak pro krmení, tak pro přežvykování. V Grafu 5 je též vidět, že jádro bylo kousáno kratší dobu než ostatní krmiva, avšak statisticky významný rozdíl nebyl prokázán.



**Graf 5: Průměrný počet kousnutí a délka kousání u různých typů krmiva (± SE); ■ = délka kousání
□ = počet kousnutí**

5.9 Vliv krmení/přežvykování na pozici

Výsledky ukázaly, že byl statisticky významný rozdíl mezi pozicemi, ve které zvířata přežvykovala a mezi pozicemi, ve které se zvířata krmila (Pearsonův chí-kvadrát test, $sv = 2$, $p < 0,001$).

Zvířata přijímala potravu 85,1 % času pozorování ve stoje, zatímco přežvykování probíhalo převážně v poloze ležení ve sternu (68,6 %). Další rozdělení pozic je zobrazeno v Tabulce 6.

Tabulka 6: Zastoupení pozic v závislosti na krmení/přežvykování

| | stání [%] | ležení ve sternu [%] | chůze [%] |
|--------------|-----------|----------------------|-----------|
| krmení | 85,1 | 11,9 | 3,1 |
| přežvykování | 31,4 | 68,6 | 0 |

5.10 Vliv denní doby na krmení/přežvykování

Denní doba měla také statisticky významný vliv na krmení a přežvykování (Pearsonův chí-kvadrát test, $sv = 2$, $p < 0,001$).

Zvířata se nejvíce krmila během rána (50,0 % času pozorování). Nejméně potom v poledne (16,5 % času). Přežvykování probíhalo nejvíce během poledne (51,4 % času pozorování) a nejméně odpoledne (12,9 % času). Veškeré rozdělení pozic je vyneseno do Tabulky 7.

Tabulka 7: Zastoupení krmení/přežvykování v závislosti na denní době

| | ráno [%] | poledne [%] | odpoledne [%] |
|--------------|----------|-------------|---------------|
| krmení | 50,0 | 16,5 | 33,5 |
| přežvykování | 35,7 | 51,4 | 12,9 |

5.11 Vliv věku zvířete na krmení/přežvykování

Z výsledků bylo zjištěno, že čím bylo zvíře starší tím méně kousnutí na jedno sousto u něj bylo pozorováno, jak u přežvykování (lineární regrese, $r = -0,3157$; $p = 0,0078$; $r^2 = 0,0996$), tak u krmení (lineární regrese, $r = -0,1431$; $p = 0,0466$; $r^2 = 0,0205$). Avšak závislost délky kousání na věku potvrzena nebyla ani u přežvykování (lineární regrese, $r = -0,2180$; $p = 0,0698$; $r^2 = 0,0475$) ani u krmení (lineární regrese, $r = -0,0738$; $p = 0,3067$; $r^2 = 0,0054$).

6. Diskuse

Mé výsledky ukazují, že zvířata trávila 37,8 % času pozorování krmáním. U dromedára bylo pozorováno 60,2 % času stráveného krmáním (Kassilly 2002). Je třeba zmínit, že Kassilly (2002) pozoroval jedince na pastvě, kteří nebyli ničím přikrmováni. Toto mohlo velmi výsledky ovlivnit vzhledem k tomu, že zvířata na pastvě musela strávit více času hledáním a okusováním potravy, zatímco potrava jedinců v Zoo Praha je vždy na stejném místě. Tuto myšlenku můžeme přirovnat ke studii Keskin et al. (2005), která uvádí fakt, že ovce a kozy strávily krmáním přibližně 25,6 % času. V této studii byla zvířata krmena pravidelně na stejné místo (Keskin et al. 2005), podobně jako velbloudi v Zoo Praha. Také je třeba vzít v potaz skutečnost, že Kassillyho (2002) studie probíhala od 8.00 do 17.00 po dobu 72 dní, tudíž můžeme předpokládat, že jeho výsledky jsou přesnější.

Typ krmiva měl vliv na potravní chování. Velký rozdíl byl mezi senem a zelnou pící hlavně u pití. Zatímco při krmení zelenou pící zvířata pila 1,1 % času, u krmení senem pila 2,1 % času pozorování. Toto může být logicky vysvětleno skutečností, že zelená píce obsahuje více vody (Frelich 2011) a zvířata tím pádem mají menší potřebu pít. Dále bylo pozorováno, že při krmení senem je čas strávený krmáním (36,2 %) o něco menší než při zelené pící (40,5 %). To může být dáno horší stravitelností sena díky většímu obsahu vlákniny (Frelich 2011). Avšak všechny tyto výsledky mohly být též ovlivněny počasím a okolní teplotou.

Mezi jednotlivými zvířaty byl zjištěn významný rozdíl v potravním chování. Jediný samec skupiny strávil krmáním nejdéle (48,2 % času pozorování), oproti tomu nejkratší dobu krmáním (32,7 %) strávila samice, která je nejstarším zvířetem skupiny. Toto zjištění se rozchází se zjištěním Wang et al. (2018), kteří pozorovali ovce a uvádějí, že samice se krmily více než samci. Neave et al. (2018) přicházejí s myšlenkou, že potravní chování jedinců může být velmi ovlivněno jejich „osobností“, toto může být jeden z důvodů, proč se samec z celého stáda krmil nejvíce. Obě tato zvířata strávila, oproti ostatním třem jedincům, nejméně času přežvykáním. Tento fakt může být dán skutečností, že jsou to dvě nejstarší zvířata stáda. Toto tvrzení lze přirovnat k výsledkům studie z roku 2018 (Wang et al. 2018), kdy byly pozorovány

ovce a autoři uvádějí, že starší jedinci ruminovali méně než ti mladší (Wang et al. 2018).

Krmení probíhalo z větší části v ranních a odpoledních hodinách. Za toto pravděpodobně může management chovu těchto zvířat. Také opět můžeme uvažovat fakt, že v ranních hodinách se nevyskytují vysoké teploty a velbloudi se obecně vyhýbají příjmu potravy v nejteplejších hodinách dne (Khaskheli et al. 2020). Toto tvrzení můžeme použít i k argumentaci skutečnosti, že krmení probíhalo nejvíce při deštivém počasí (56,0 % času pozorování), a při tomto počasí denní teploty nedosahovaly vysokých hodnot (max. 17 °C).

U dromedárů bylo pozorováno mnoha autory, že přežvykování probíhá především večer a v noci (Hedi & Khemais 1990; Kassily 2002; Dereje & Udén 2005). To samé bylo pozorováno i u lam (Stolzl et al. 2015). Ve večerních hodinách mé pozorování neprobíhalo a je možné, že většina aktivity spojená s přežvykováním probíhala právě v tuto dobu. Pražští velbloudi se přes den věnovali přežvykování především během poledne (51,4 % celkového pozorovaného přežvykování). Tato skutečnost může být vysvětlena již zmiňovaným faktem, že velbloudi se vyhýbají příjmu potravy během nejteplejších hodin dne (Khaskheli et al. 2020) a tudíž tyto hodiny využívají k odpočinku a přežvykování. Tyto výsledky lze též částečně porovnat se studií Engelhardt et al. (2006), kteří uvádějí, že jimi pozorovaní velbloudi se věnovali přežvykování především mezi 9.00 a 11.00 a poté v brzkých ranních hodinách, 2.00 až 4.00 (Engelhardt et al. 2006). Pražští velbloudi ruminovali především od 11. 30 do 13.29 (poledne), což může být vysvětleno faktem, že zvířata pozorovaná Engelhardt et al. (2006) byla krmena v 8.00, zatímco velbloudi v Zoo Praha jsou každý den krmeni kolem 9.30.

Krmení probíhalo převážně ve stoje. Stejně chování pozorovali Stolzl et al. (2015) u lam a ovcí. V jejich studii uvádějí, že zvířata strávila nejvíce času krmením ve stoje a významně menší dobu krmením v lehu. Toto lze porovnat s mými výsledky, kdy krmení probíhalo 85,1 % času ve stoje a 11,9 % krmení probíhalo v lehu ve sternu. Poměrně vysoké procento u lehu ve sternu se vyskytuje převážně díky samici Morganě, která si pravidelně ke krmení lehala. Samice neměla žádné zdravotní ani jiné problémy. Velmi vzácně se takto projevovali ostatní jedinci. Ve stejné práci (Stolzl et al. 2015) bylo pozorováno, že lamy tráví více času přežvykováním v leže a méně ve stoje, toto opět souhlasí s mými výsledky, kdy přežvykování probíhalo z 68,6 %

v lehu ve sternu a 31, 4 % probíhá ve stoje. S mými výsledky se však rozchází pozorování Mikové (2004), která ve své studii uvádí, že jí pozorování velbloudi v Zoo Praha během ruminace převážně stáli (63 % času). Je nutné podotknout, že při jejím pozorování se v zoo nacházeli jiní jedinci než při mém výzkumu a pozorování též probíhalo do pozdějších hodin (do 20.00).

Průměrný počet kousnutí při krmení (20,7) se může částečně přirovnat ke studii Gill et al. (1966), kdy autoři uvádějí, že jimi pozorované krávy se krmily 23 až 31 kousnutími na sousto. Zmiňují fakt, že počet kousnutí se velmi lišil u různých jedinců. Na druhou stranu v této studii autoři tvrdí, že při zkrmování sena byl u krav pozorován vyšší počet kousnutí než při krmení zelenou pící, toto se rozchází s mými výsledky, které toto nepotvrzují. V tomto ohledu se výsledky rozcházejí i se studií Penner et al. (2009), kde autoři opět uvádějí, že změna krmiva měla vliv na dobu strávenou krmením i přežvykováním. Tuto skutečnost uvádí i Jalali et al. (2012), kteří pozorovali lamy, ovce a kozy a u všech těchto druhů tvrzení potvrzují. Mé výsledky se se studii pravděpodobně rozcházejí kvůli malému počtu porovnávaných vzorků. Dalším důvodem, kvůli kterému se výsledky rozcházejí, může být různé složení a kvalita sena a zelené píce. Jalali et al. (2012) také zjistili, že průměrná doba jednoho přežvykování u lam je 31 sekund, což se dá porovnat s mým výsledkem u velbloudů (28,2 sekundy).

Mé výsledky ukazují, že typ krmiva neměl vliv na počet kousnutí u krmení ani u přežvykování. Toto zjištění se rozchází s pozorováním Abijaoudé et al. (2000), kteří pozorovali kozy a jejich výsledky ukazují, že typ krmiva měl vliv na počet kousnutí při krmení i při přežvykování. Toto může být vysvětleno jinými podmínkami studie (počet měření) a též tím, že se jedná o druh zvířete, který je na rozdíl od velbloudů, pravým přežvýkavcem.

7. Závěr

Čeď velbloudovitých zahrnuje celkem 3 rody a do nich rozdělených 7 druhů zvířat. Jedná se o zvířata s adaptacemi na nepříznivé podmínky, v kterých se přirozeně vyskytují. Jedna z těchto adaptací je jejich trávicí soustava. I když je tato čeď často označována za přežvýkavce, jedná se o pseudo-přežvýkavce či „nepravé“ přežvýkavce. Jejich žaludek se na rozdíl od přežvýkavců skládá pouze ze 3 částí a dokážou též efektivněji využít méně kvalitní potravu.

Vzhledem k faktu, že tato zvířata jsou většinou chována v extenzivních pasteveckých podmínkách, jejich potravní chování není člověkem většinou významně ovlivňováno. Velbloudi starého světa jsou především okusovači a preferují keře a menší stromy, zatímco jihoamerické lamy preferují tvrdé trávy a jsou často označovány pouze za spásače či za spásače i okusovače.

O jejich výživě v lidské péči stále není dostatek informací a jejich nutriční požadavky jsou často odhadovány na základě potřeb skotu, v případě velbloudů, či malých přežvýkavců, v případě lam. Pro zajištění efektivity chovů je třeba důkladněji pochopit jejich specifické potřeby.

V praktické části práce bylo zjištěno, že potravní chování velbloudů dvouhřbých v Zoo Praha bylo potencionálně ovlivněno několika faktory. Největší efekt na potravní chování měl pravděpodobně management chovu těchto zvířat, ale dalšími důležitými faktory byly například typ krmiva, denní doba či počasí. Studie však neprobíhala celý den, tudíž zde chybí záznamy z odpoledních a večerních hodin. Pro přesnější informace o potravním chování těchto zvířat je třeba provést studie, které budou chování zaznamenávat i v těchto hodinách a na větším počtu zvířat.

8. Reference

Aba MA, Bianchi C, Cavilla C. 2010. South American camelids. Pages 157-167 in Tynes VV, editor. Behaviour of Exotic Pets. Wiley-Blackwell, Oxford.

Abdallah HR, Faye B. 2013. Typology of farming system in Saudi Arabia. Emirates Journal of Food and Agriculture **25**:250-260.

Abijaoudé JA, Morand-Fehr P, Tessier J, Schimidely PH, Sauvant D. 2000. Diet effect on the daily feeding behaviour, frequency and characteristics of meals in dairy Goats. Livestock Production Science **64**:29-37.

Acebes P, Wheeler, J, Baldo J, Tuppia P, Lichtenstein G, Hoces D, Franklin WL. 2018. *Vicugna vicugna*. The IUCN Red List of Threatened Species (e.T22956A145360542) DOI: 10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22956A145360542.en.

Adugna M, Asresie A. 2014. Physicochemical and microbiological quality of one humped camel (*Camelus dromedarius*) milk: A review. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare **4**:119-124.

Agnarsson I, May-Collado LJ. 2008. The phylogeny of Cetartiodactyla: The importance of dense taxon sampling, missing data, and the remarkable promise of cytochrome b to provide reliable species-level phylogenies. Molecular Phylogenetics and Evolution **48**:964-985.

Ahmed MH, Elkhair NM, Fadl M, Gibreel HH, Elnageeb ME. 2019. Seasonal variation in milk production of camel (*Camelus dromedarius*) under semi-intensive system, Khartoum State, Sudan. Livestock Research for Rural Development **31**:195.

Al-Ani F. 2004. Camel: managemet and diseases. Dar Ammar book Publisher, Ammán.

Al-Bushini S, Manjunatha BM, de Graaf SP, Rickard JP. 2019. Reproductive seasonality of male dromedary camels. *Animal Reproduction Science* **202**:10-20.

Al-Jassim R, Hogan J. 2012. The digestive system of the camel, its anatomical, histological and functional characteristics: a comparative approach. Pages 75-78 in 3rd Conference of the International Society of Camelid Research and Development. Muscat, Omán.

Alkali HA, Muhammand BF, Njidda AA, Abubakar M, Ghude MI. 2017. Relative forage preference by camel (*Camelus dromedarius*) as influenced by season, sex and age in the Sahel zone of north western Nigeria. *African Journal of Agricultural Research* **12**:1-5.

Alonso AD. 2009. Alpaca ownership or entrepreneurship? The New Zealand case. *Journal of Small Business and Enterprise Development* **16**:78-92.

AOA. 2021. About Alpacas. AOA, Lincoln, USA. Available from <https://www.alpacainfo.com/academy/about-alpacas> (accessed January 2021).

Arzamendia Y, Carbajo AE, Vilá B. 2018. Social group dynamics and composition of managed wild vicuñas (*Vicugna vicugna vicugna*) in Jujuy, Argentina. *Journal of Ethology* **36**:125-134.

Baldi RB, Acebes P, Cuéllar E, Funes M, Hoces D, Puiq S, Franklin WL. 2016. *Lama guanicoe*. The IUCN Red List of Threatened Species (e.T11186A18540211) DOI: 10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T11186A18540211.en.

Bas F, González BA. 2000. Current advances in research and management of the guanaco (*Lama guanicoe*) in Chile. *Ciencia e Investigación Agraria* **27**:51-65.

Bayasgalan C, Chultendorj T, Roth F. 2018. Risk factors of brucellosis seropositivity in Bactrian camels of Mongolia. *BMC Veterinary Research* **14**:342.

Bekele T, Lundeheim N, Dahlborn K. 2011. Milk production and feeding behavior in the camel (*Camelus dromedarius*) during 4 watering regimens. *Journal of Dairy Science* **94**:1310-1317.

Bengoumi M, Faulconnier Y, Tabarani A, Sghiri A, Faye B, Chilliard Y. 2005. Effects of feeding level on body weight, hump size, lipid content and adipocyte volume in the dromedary camel. *Animal Research* **54**:383-393.

Bennett MM. 2014. Chapter 7 - Camelid management, handling techniques and facilities, and herd management. Pages 22-50 in Cebra C, Anderson DE, Tibary A, Van Saun RJ, Johnson LW, editors. *Llama and alpaca care: medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health*. Elsevier, St. Louis.

Bhakat C, Raghavendra S, Sahani MS. 2005. Effect of different management conditions on rutting behaviour of Indian dromedary camel. *Emirates Journal of Agricultural Sciences* **17**:01-13.

Borgnia M, Vilá BL, Cassini MH. 2010. Foraging ecology of vicuña, *Vicugna vicugna*, in dry Puna of Argentina. *Small Ruminant Research* **88**:44-53.

Bosch PC, Svendsen GE. 1987. Behavior of male and female vicuna (*Vicugna vicugna* Molina 1782) as it relates to reproductive effort. *Journal of Mammalogy* **68**:425-429.

Box JB, Bledsoe L, Box P, Bubb A, Campbell M, Edwards G, Fordyce JD, Guest T, Hodgins P, Kennedy B, Kulitja R, McConnell K, McDonald PJ, Miller B, Mitchell D, Nano C, O’Dea D, Richmond L, Stricker AC, Caron V. 2019. The impact of camel visitation on native wildlife at remote waterholes in arid Australia. *Journal of Zoology* **309**:84-93.

Bravo PW. 2014. Chapter 15 - Reproductive anatomy and physiology in the male. Pages 150-161 in Cebra C, Anderson DE, Tibary A, Van Saun RJ, Johnson LW, editors. Llama and alpaca care: medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Elsevier, St. Louis.

Bravo PW. 2015. Chapter 60 – Camelidae. Pages 592-602 in Miller RE, Fowler ME, editors. Fowler's zoo and wild animal medicine, Volume 8. W. B. Saunders, Philadelphia.

Breulmann M, Böer B, Wernery U, Wernery R, El Shaer H, Alhadrami G, Gallacher D, Peacock J, Chaudhary SA, Brown G, Norton J. 2007. The Camel from tradition to modern times. UNESCO, Doha.

Burger PA, Palmieri N. 2014. Estimating the population mutation rate from a de novo assembled Bactrian camel genome and cross-species comparison with Dromedary ESTs. *Journal of Heredity* **105**:839–846.

Burger PA. 2016. The history of Old World camelids in the light of molecular genetics. *Tropical Animal Health and Production* **48**:905–913.

Cowie H. 2017. Llama. Reaktion Books LTD, Londýn.

Cutshall E. 2017. *Camelus Bactrianus*. Animal Diversity web, Michigan. Available from https://animaldiversity.org/accounts/Camelus_bactrianus/#5929EE99-18BF-11E3-B31E-002500F14F28 (accessed December 2020).

Dagg AI. 1974. The locomotion of the camel (*Camelus dromedarius*). *Journal of Zoology* **174**:67-78.

Davies HL, Robinson TF, Roeder BL, Sharp ME, Johnston NP, Christensen AC, Schaalje GB. 2009. Digestibility, nitrogen balance, and blood metabolites in llama (*Lama glama*) and alpaca (*Lama pacos*) fed barley or barley alfalfa diets. *Small Ruminant Research* **73**:1-7.

Dereje M, Udén P. 2005. The browsing dromedary camel I. Behaviour, plant preference and quality of forage selected. *Animal Feed Science and Technology* **121**:297-308.

Dioli M. 2020. Dromedary (*Camelus dromedarius*) and Bactrian camel (*Camelus bactrianus*) crossbreeding husbandry practices in Turkey and Kazakhstan: An in-depth review. *Pastoralism* 10 (e6) DOI: 10.1186/s13570-020-0159-3.

Dorges B. 1995. Soziale organisation & verhalten des verwilderten Dromedars in Zentralaustralien [Ph.D. Thesis]. Technische Universität Braunschweig, Braunschweig.

Dorges B, Heucke J. 2003. Demonstration of ecologically sustainable management of camels on aboriginal and pastoral land. Natural Heritage Trust (Australia), Alice Springs.

Duncanson GR. 2012. Veterinary treatment of llamas and alpacas. CABI, Wallingford.

Edwards GP, Eldridge SR, Wurst D, Berman DM, Garbin V. 2001. Movement patterns of female feral camels in central and Northern Australia. *Wildlife Research* **28**:283-289.

Elbashir MHM, Elhassan SF. 2018. Seasonal effect on camel milk composition (*Camelus dromedarius*) under traditional and intensive management systems in Butana Area-Sudan. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences* **39**:197-205.

El-Harairy MA, Zeidan AEB, Afify AA, Amer HA, Amer AM. 2010. Ovarian activity, biochemical changes and histological status of the dromedary she-camel as affected by different seasons of the year. *Nature and Science* **8**:54-65.

Engelhardt W, Haarmeyer P, Kaske M, Lechner-Doll M. 2006. Chewing activities and oesophageal motility during feed intake, rumination and eructation in camels. *Journal of Comparative Physiology. Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology* **176**:117-124.

England BG, Foote WC, Cardozo AG, Matthews DH, Riera S. 1971. Oestrous and mating behaviour in the llama (*Llama glama*). *Animal Behaviour* **19**:722-726.

Esteban LR, Thompson JR. 1988. The digestive system of New World Camelids – common digestive diseases of llamas. *Iowa State University Veterinarian* **50**:117-121.

Esteban RS, Pastur GM, Lencinas MV, Borrelli L. 2011. Differential forage use between large native and domestic herbivores in Southern Patagonian *Nothofagus* forests. *Agroforestry Systems* **85**:397-409.

Fallon E, Krebs GL, Bhanugopan M. 2020. Survey of Australian commercial dairy camel farms. *Journal of Camelid Science* **13**:22-39.

FAO. 1977. Alpaca raising in the High Andes. FAO, Rome. Available from <http://www.fao.org/3/X6500E21.htm> (accessed August 2020).

FAO. 1994. Chapter 7: Camel, Llamas and alpacas. FAO, Rome. Available from <http://www.fao.org/3/T0690E/t0690e09.htm#TopOfPage> (accessed June 2020).

FAO. 1996. Wildlife utilization in Latin America: current situation and prospects for sustainable management. FAO, Rome.

FAO. 2007. People and Animals Chapter 2: Physiological adaptation to tropical mountain conditions. FAO, Rome.

FAO. 2010. Adding value to livestock diversity – Marketing to promote local breeds and improve livelihoods. FAO Animal Production and Health Paper No. 168. FAO, Rome.

Faye B. 2013. Camel farming sustainability: The challenges of the camel farming system in the XXIth century. *Journal of Sustainable Development* **6**:74-82.

Faye B. 2014. The Camel Today: Assets and Potentials. *Anthropozoologica* **49**:167-176.

Faye B. 2016. The camel, new challenges for a sustainable development. *Tropical Animal Health and Production* **48**:689-692.

Fowler ME. 2010. *Medicine and surgery of Camelids*. Wiley-Blackwell, Oxford.

Franklin WL. 1979. Territorial marking behavior by the South American vicuña. Pages 53-66 in Muller-Schwarze C, Silverstein RM, editors. *Chemical signals: vertebrates and aquatic invertebrates*. Plenum Press, NY.

Franklin WL. 2011. Family *Camelidae* (camels). Pages 206-246 in Wilson DE, Mittermeier RA, editors. *Handbook of the mammals of the world. Vol. 2. Hoofed mammals*. Lynx editions, Barcelona.

Frelich J. 2011. *Chov hospodářských zvířat I*. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.

FTZ. 2017. *Pravidla citování Fakulty tropického zemědělství ČZU v Praze pro psaní textů v češtině*. Fakulta tropického zemědělství ČZU, Praha.

FTZ. 2018. *Metodický manuál pro psaní bakalářských prací*. Fakulta tropického zemědělství ČZU, Praha.

Gallardo F, Yacobaccio H. 2005. Wild or domesticated? Camelids in early formative rock art of the Atacama desert (Northern Chile). *Latin American Antiquity* **16**:115-130.

Genin D, Tichit M. 1997. Degradability of Andean range forages in llamas and sheep *Journal of Range Management* **50**:381-385.

Genin D, Villca Z, Abasto P. 1994. Diet selection and utilization by llama and sheep in a high altitude-arid rangeland of Bolivia. *Journal of Range Management* **47**:245-248.

Gill J, Campling RC, Westgarth DR. 1966. A study of chewing during eating in the cow. *British Journal of Nutrition* **20**:13-23.

Grant RJ, Albright JL. 2001. Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. *Journal of Dairy Science* **84**:156-163.

Grossman JL, Kutzler MA. 2007. Effects of castration in male llamas (*Lama glama*) on human-direct aggression. *Theriogenology* **68**:492-518.

Gutierrez G, Corredor C, Robles R, Mendoza J, Hidalgo V, Wurzinger M. 2019. Alfalfa hay supplementation to improve Llama meat production for smallholders in Pasco region, Peru. Pages 251-265 in Gerken M, Renieri C, Allain D, Galbraith H, Gutiérrez JP, McKenna L, Niznikowski R, Wurzinger M, editors. *Advances in fibre production science in South American Camelids and other fibre animals*. Universitätsverlag Göttingen, Göttingen.

Hafez ESE, Hafez B. 2001. Reproductive parameters of male dromedary and bactrian camels. *Archives of Andrology* **46**:85-98.

Hare J. 2008. *Camelus ferus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008 (eT63543A12689285) DOI: 10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T63543A12689285.en.

Hedi A, Khemais K. 1990. Intake, digestion and feeding behaviour of the one-humped camel stall-fed straw-based diets. *Livestock Research of Rural Development* **2**:2.

Iqbal A, Khan BB. 2001. Feeding behaviour of camel. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences* **38**:58-63.

ITIS. 2020. Integrated Taxonomic Information System: *Camelidae* Gray, 1821. Available from www.itis.gov (accessed August 2020).

Jaji AZ, Elelu N, Mahre MB, Jaji K, Ghali Mohammed LI, Audu Likita M, Kigirl ES, Onwuama KT, Saidu AS. 2017. Herd growth parameters and constraints of camel rearing in Northeastern Nigeria. *Pastoralism: Research, Policy and Practice* **7**:16.

Jalali AR, Nørgaard P, Weisbjerg MR, Nielsen MO. 2012. Effect of forage quality on intake, chewing activity, faecal particle size distribution, and digestibility of neutral detergent fibre in sheep, goats, and llamas. *Small Ruminant Research* **103**:143-151.

Jensen P. 2017. *The ethology of domestic animals: an introductory Text*. CAB International, Wallingford.

Ji R, Cui P, Ding F, Geng J, Gao H, Zhang H, Yu J, Hu S, Meng H. 2009. Monophyletic origin of domestic bactrian camel (*Camelus bactrianus*) and its evolutionary relationship with the extant wild camel (*Camelus bactrianus ferus*). *Animal Genetics* **40**:377–382.

Kaczensky P, Adiya Y, von Wehrden H, Mijiddorj B, Walzer C, Gütthlin D, Enkhbileg D, Reading RP. 2014. Space and habitat use by wild Bactrian camels in the Transaltai Gobi of southern Mongolia. *Biological Conservation* **169**:311-318.

Kapustka J, Budzynska M. 2021. Human ability to interpret alpaca body language. *Journal of Veterinary Behavior* **42**:16-21.

Kashongwe OB, Bebe B, Matofari, JW, Huelsebusch CG. 2017. Effects of feeding practices on milk yield and composition in peri-urban and rural smallholder dairy cow and pastoral camel herds in Kenya. *Tropical Animal Health and Production* **49**:909-914.

Kassilly FN. 2002. Forage quality and camel feeding patterns in Central Baringo, Kenya. *Livestock Production Science* **78**:175–182.

Keskin M, Sahin A, Bicer O, Gul S, Kaya S, Sari A, Duru M. 2005. Feeding behaviour of Awassi sheep and Shami (Damascus) goats. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* **29**:435-439.

Khalaf S. 2000. Poetics and politics of newly invented traditions in the Gulf: camel racing in the United Arab Emirate. *Ethnology* **39**:243-261.

Khaskheli AA, Khaskheli MI, Khaskheli AJ, Khaskheli AA. 2020. Assessment of the food base and eating behaviour of camels in different regions of the world. *Journal of Veterinary Sciences & Animal Husbandry* **8**:103.

Klingel H. 1985. Social organization of the camel (*Camelus dromedarius*). *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft* **78**:210.

Kohler-Rollefson IU. 1991. *Camelus Dromedarius*. *Mammalian Species* **375**:1–8.

Lakhdari K, Belhamra M, Mayouf R. 2015. Forage species preferred by dromedaries and their chemical composition in arid rangelands of Algeria. *Livestock Research for Rural Development* **27**:205.

Lichtenstein G. 2009. Vicuña conservation and poverty alleviation? Andean communities and international fibre markets. *International Journal of the Commons* **4**:100–121.

Lichtenwalner AB, Woods GL, Weber JA. 1998. Male llama choice between receptive and nonreceptive females. *Applied Animal Behaviour Science* **59**:349-356.

Lu CD, Mahgoub OG, Kadim IT. 2012. Camelids eating behavior and its implication on environment. Pages 103-111 in 3rd Conference of the International Society of Camelid Research and Development. Muscat, Omán.

Luzhang R, Lixun Z, Naifa L, Huang Z, Muli M, Kerong X. 2005. Distribution and population status of the wild bactrian camel (*Camelus bactrianus ferus*) in Gansu Province, China. *Journal of Camel Practice and Research* **12**:59-63.

Mahla AS, Vyas S, Harendra K, Singh G, Das GK, Ashok K, Narayanan K. 2015. Studies on sexual behaviour in female dromedary camel (*Camelus dromedarius*). Journal of Camel Practice and Research **22**:145-149.

Marai IFM, Zeidan AEB, Abdel-Samee AM, Abizaid A, Fadiel A. 2009. Camels' reproductive and physiological performance traits as affected by environmental conditions. Tropical and Subtropical Agroecosystems **10**:129–149.

Marín JC, Zapata B, González B, Bonacic C, Wheeler JC. 2007. Systematics, taxonomy and domestication of alpaca and llama: new chromosomal and molecular evidence. Revisita Chlena de Historia Natural **80**:121-140.

Marino A, Baldi R. 2014. Ecological correlates of group-size variation in a resource-defense ungulate, the sedentary guanaco. PLoS ONE 9 (e89060) DOI: 10.1371/journal.pone.0089060.

Markemann A, Stemmer A, Siegmun-Schultze M, Piepho HP, Zárate AV. 2009. Stated preferences of llama keeping functions in Bolivia. Livestock Science **124**:119-125.

Markemann A, Zárate AV. 2009. Traditional llama husbandry and breeding management in the Ayopaya region, Bolivia. Tropical Animal Health and Production **42**:79-87.

Martín FS, Van Saun RJ. 2014. Chapter 8 - Applied digestive anatomy and feeding behavior. Pages 51-58 in Cebra C, Anderson DE, Tibary A, Van Saun RJ, Johnson LW, editors. Llama and alpaca care: medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Elsevier, St. Louis.

Martini P, Schmid P, Costeur L. 2018. Comparative morphometry of Bactrian camel and Dromedary. Journal of Mammalian Evolution **25**:407–425.

McCarthy TM. 2000. Ecology and conservation of snow leopards, Gobi brown bears, and wild Bactrian camels in Mongolia [Ph.D. Thesis]. University of Massachusetts, Amherst.

McLaren BE, MacNearney D, Siavichay CA. 2018. Livestock and the functional habitat of vicuñas in Ecuador: a new puzzle. *Ecosphere* 9 (e02066) DOI: 10.1002/ecs2.2066.

Meadows LE, Knowlton FF. 2000. Efficacy of guard llamas to reduce canine predation on domestic sheep. *Wildlife Society Bulletin* **28**:614-622.

Mengli Z, Willms WD, Guodong H, Ye J. 2006. Bactrian camel foraging behaviour in a *Haloxylon ammodendron* (C.A. Mey) desert of inner Mongolia. *Applied Animal Behaviour Science* **99**:330–343.

Miková K. 2004. Etologie velbloudů [MSc. Thesis]. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.

Ming L, Yi L, Sa R, Wang ZX, Wang Z, Ji R. 2016. Genetic diversity and phylogeographic structure of Bactrian camels shown by mitochondrial sequence variations. *Animal Genetics* **48**:217-220.

More M, Gutiérrez G, Rothschild M, Bertolini F, Ponce de León FA. 2019. Evaluation of SNP genotyping in alpacas using the bovine HD genotyping beadchip. *Frontiers in Genetics*, **10**:361.

Nath K, Ranjan R, Narnaware SD, Sawal RK, Patil NV. 2016. Comparative study on sexual and maternal behaviour of Bactrian and Dromedary camel. *Indian Journal of Animal Reproduction* **37**:9-13.

Neave HW, Weary DM, Keyserlingk MAG. 2018. Review: Individual variability in feeding behaviour of domesticated ruminants. *Animal* **12**:419-430.

Nelson KS, Bwala DA, Nuhu EJ. 2015. The Dromedary camel; A review on the aspects of history, physical description, adaptations, behavior/lifecycle, diet, reproduction, uses, genetics and diseases. *Nigerian Veterinary Journal* **36**:1299-1317.

Neubert S, von Altrock A, Wendt M, Wagener MG. 2021. Llama and alpaca management in Germany-results of an online survey among owners on farm structure, health problems and self-reflection. *Animals* 11 (e102) DOI: 10.3390/ani11010102.

Newman KD, Anderson DE. 2009. Gastrointestinal surgery in alpacas and llamas. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* **25**:495-506.

Noor IM. 2013. Characteristics, feeding and marketing practices of the emerging peri-urban camel production system in Isiolo county, Kenya. [Ph.D. Thesis]. Egerton University, Njoro.

Ortega IM, Franklin WL. 1995. Social organization, distribution and movements of a migratory guanaco population in the Chilean Patagonia. *Revista Chilena de Historia Natural* **68**:489-500.

Padalino B, Aubé L, Fatnassi M, Monaco D, Khorchani T, Hammadi M, Lacalandra GM. 2014. Could Dromedary camels develop stereotypy? The first description of stereotypical behaviour in housed male Dromedary camels and how it is affected by different management systems. *PLoS ONE* 9 (e89093) DOI: 10.1371/journal.pone.0089093.

Padalino B, Fatnassi M, Monaco D, Hammadi M, Khorchani T, Lacalandra GM. 2013. A new ethogram for evaluating housed male dromedary camel behavior and libido. Pages 137-142 in the XI congress of Italian Society of Animal Reproduction. Ustica, Italy.

Padalino B, Menchetii L. 2021. The first protocol for assessing welfare of camels. *Frontiers in Veterinary Sciences* 7 (e631876) DOI: 10.3389/fvets.2020.631876.

Padalino B, Monaco D, Lacalandra GM. 2015. Male camel behavior and breeding management strategies: How to handle a camel bull during the breeding season? *Emirates Journal of Food and Agriculture* **27**:338-349.

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.

Penner GB, Yu P, Christensen DA. 2009. Effect of replacing forage or concentrate with wet or dry distillers' grains on the productivity and chewing activity of dairy cattle. *Animal Feed Science and Technology* **153**:1-10.

Puiq S, Rosi M, Videla F, Méndez E. 2011. Summer and winter diet of the guanaco and food availability for a High Andean migratory population (Mendoza, Argentina). *Mammalian Biology* **76**:727-734.

Quinteros CP, Bava JO, Gobbi ME, Defossé. 2017. Guanaco's diet and forage preferences in *Nothofagus* forest environments of Tierra del Fuego, Argentina. *Forest Systems* 26 (e004) DOI: 10.5424/fs/2017261-09164.

Quispe EC, Ramos H, Mayhua P, Alfonso L. 2010. Fibre characteristics of vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*). *Small Ruminant Research* **93**:64-66.

Reusken CB, Schilp C, Raj VS. 2016. MERS-CoV Infection of alpaca in a region where MERS-CoV is endemic. *Emerging Infectious Diseases Journal* **22**:1129-1131.

Sahley CT, Vargas JT, Valdivia JS. 2007. Biological sustainability of live shearing of vicuña in Peru. *Conservation Biology* **21**:98-105.

Samini AS. 2019. Aggressive sexual behavior of a dromedary bull causing sudden death in a male calf-camel. *Journal of Veterinary Behavior* **31**:1-4.

Sehnoutek a synové s.r.o.. 2021. ALPAKY, LAMY letní krmná směs 25kg. Sehnoutek a synové s.r.o, Voleč. Available from <http://www.sehnoutek.cz/19-alpaky-lamy/74-alpaky-lamy-letni-krmna-smes-25kg-/> (accessed February 2021).

Sehnoutek a synové s.r.o.. 2021. ALPAKY, LAMY zimní krmná směs 25kg. Sehnoutek a synové s.r.o, Voleč. Available from <http://www.sehnoutek.cz/19-alpaky-lamy/75-alpaky-lamy-zimni-krmna-smes-25kg-/> (accessed February 2021).

Seifu E, Madibela OR, Teketay D. 2019. Camels in Botswana: Herd dynamics and future development implications. *Botswana Journal of Agriculture and Applied Sciences* **13**:12-25.

Sell R. 1993. Llama. North Dakota State University, Fargo.

Schulte N, Klingel H. 1991. Herd structure, leadership, dominance and site attachment of the camel, *Camelus dromedarius*. *Behaviour* **118**:103-114.

Silbermayr K, Orozco-terWengel P, Charruau P, Enkhbileg D, Walzer C, Vogl C, Schwarzenberger F, Kaczensky P, Burger PA. 2009. High mitochondrial differentiation levels between wild and domestic Bactrian camels: a basis for rapid detection of maternal hybridization. *Animal Genetics* **41**:315-318.

Skidmore JA. 2011. Reproductive physiology in female Old World Camelids. *Animal Reproduction Science* **124**:148-154.

Smith CL, Peter AT, Pugh DG. 1994. Reproduction in llamas and alpacas: A review. *Theriogenology* **41**:573-529.

Soto EC, Johnson PJ, Macdonald DW. 2017. The diets of cattle and guanaco in the relict Chacoan savannahs of Bolivia. *Ecología en Bolivia* **52**:77-87.

Steiger Burgos M, Senn M, Sutter F, Kreuzer M, Langhans W. 2001. Effect of water restriction on feeding and metabolism in dairy cows. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* **280**:418-427.

Stolzl AM, Lambertz C, Gauly M. 2015. Grazing behaviour and dry matter intake of llamas (*Lama glama*) and German blackhead mutton sheep (*Ovis orientalis forma aries*) under Central European conditions. *Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift* **128**:409–415.

Sumar JB. 1999. Reproduction in female South American domestic camelids. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement* **54**:169-178.

Szpak P, Milaire JF, White CD, Longstaffe FJ. 2014. Small scale camelid husbandry on the north coast of Peru (Virú Valley): Insight from stable isotope analysis. *Journal of Anthropological Archeology* **36**:110-129.

Tibary A, Fite C, Anouassi A, Sghiri A. 2006. Infectious causes of reproductive loss in camelids. *Theriogenology* **66**:633-647.

Tibary A, El Allali K. 2020. Dromedary camel: A model of heat resistant livestock animal. *Theriogenology* **154**:203-211.

Tichá E. 2021. Mateřské chování lam [BSc. Thesis]. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha (in prep.).

Treydte AC, Salvatierra A, Sauerborn J, Lamers M. 2011. Modelling llama population development under environmental and market constraints in the Bolivian highlands. *Ecological Modelling* **17**:3157-3165.

Vallenas PA, Cummings JF, Munnell JF. 1971. A gross study of the compartmentalized stomach of two New World camelids – the llama and guanaco. *Journal of Morphology* **134**:399–424.

Van Saun RJ. 2006. Nutritional diseases of South American camelids (Article). *Small Ruminant Research* **61**:153-164.

Van Saun RJ. 2014. Chapter 9 - Nutritional requirements. Pages 59-80 in Cebra C, Anderson DE, Tibary A, Van Saun RJ, Johnson LW, editors. *Llama and alpaca care: medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health*. Elsevier, St. Louis.

Vilá BL. 1992. Mother-ofspring relationship in the vicuña, *Vicugna vicugna* (Mammalia: *Camelidae*). *Ethology* **92**:293–300.

Vohradský F. 1999. Místní plemena domácích zvířat tropů a subtropů. Academia, Praha.

Vyas S, Sharma N, Sheikh FD, Singh S, Sena DS, Bissa UK. 2015. Reproductive status of *Camelus bactrianus* during early breeding season in India. *Asian Pacific Journal of Reproduction* **4**:61-64.

Wako G, Tadesse M, Angassa A. 2017. Camel management as an adaptive strategy to climate change by pastoralists in southern Ethiopia. *Ecological Processes* **6** (e26) DOI: 10.1186/s13717-017-0093-5.

Wang M, Alves J, Tucker M, Yang W, Ruckstuhl KE. 2018. Effects of intrinsic and extrinsic factors on ruminating, grazing, and bedding time in bighorn sheep (*Ovis canadensis*). *PLoS ONE* **13** (e0206664) DOI: 10.1371/journal.pone.0206664.

Wardeh MF. 2004 The nutrient requirements of the Dromedary camel. *Journal of Camelid Science* **1**:37-45.

Wardeh MF. 2004. Classification of the Dromedary camels. *Journal of Camelid Science* **1**:1-7.

Wernery U, Kaaden OR. 2002. *Infectious diseases in Camelids*. Blackwell Wissenschafts – Verlag, Berlin.

Wheeler JC. 2012. South American camelids – past, present and future. *Journal of Camelid Science* **5**:1-24.

Wilson RT. 1984. *The Camel*. Longman, London.

Windschnurer I, Cassandra E, Franz S, Gilhofer EM, Waiblinger S. 2020. Alpaca and llama behaviour during handling and its associations with caretaker attitudes and human-animal contact. *Applied Animal Behaviour Science* 226 (e104989) DOI: 10.1016/j.applanim.2020.104989.

Xue Y, Liu F, Zhang Y, Li D. 2014. Grouping behavior of wild camel (*Camelus ferus*) referred from video data of camera trap in Kumtag Desert. *Biodiversity Science* **22**:746-751.

Zarrin M, Riveros JL, Ahmadpour A, de Almeida AM, Konuspayeva G, Bello-Peréz EV, Faye B, Hernández-Castallano LE. 2020. Camelids: new players in the international animal production context. *Tropical Animal Health and Production* **56**:3931-3932.

Přílohy

Seznam příloh:

Příloha 1: Odhady potřebné metabolizovatelné energie pro alpaky a lamyII

Příloha 1: Odhady potřebné metabolizovatelné energie pro alpaky a lamy
(autor: Van Saun 2014; přeloženo, upraveno)

| fyziologická fáze/ aktivita zvířete | potřeba metabolizovatelné energie | poznámky autora |
|--|---|---|
| udržení tělesné kondice | 72,85 [kcal/kg BW ^{0,75}]* | |
| udržení tělesné kondice při: | | |
| nízké aktivitě | 1,25 × udržení tělesné kondice [kcal/kg BW ^{0,75}]* | lehká práce; spásání průměrné až dobré pastvy |
| střední aktivitě | 1,50 × udržení tělesné kondice [kcal/kg BW ^{0,75}]* | střední práce; pastva v semiaridních a kopcovitých podmínkách |
| vysoké aktivitě | 1,75 × udržení tělesné kondice [kcal/kg BW ^{0,75}]* | těžká práce; pastva v profrídých lučinách a horách |
| extrémní aktivitě | 2,25 × udržení tělesné kondice [kcal/kg BW ^{0,75}]* | jedinci s volným pohybem v nepříznivých oblastech s nekvalitní pastvou |
| růst | | |
| | 3,2 [kcal/g přírůstku] | pro kojená mláďata |
| | 5,52 [kcal/g přírůstku] | pro mláďata do 30 měsíců |
| | 6,81 [kcal/g přírůstku] | dorůstání tkání u dospělých zvířat (př. po zranění) |
| březost | | |
| 1 až 8 měsíců | stejně jako při udržování tělesné kondice | |
| 8 až 9 měsíců | (62,34 × porodní váha** kg) – 33,50 [kcal/den] | |
| 9 až 10 měsíců | (131,68 × porodní váha** kg) – 39,74 [kcal/den] | |
| 10 až 11 měsíců | (203,51 × porodní váha** kg) + 86,12 [kcal/den] | výsledná hodnota se přičítá k hodnotě nutné pro udržení tělesné kondice |
| laktace | 1296 [kcal/kg mléka] | |
| produkce vlny | (roční produkce vlny g/365) × 30 [kcal/den] | |

*[kcal/kg BW^{0,75}] = kilokalorie na kilogram metabolické tělesné váhy ** předpokládaná porodní váha mláděte