

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra etologie a zájmových chovů**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Chování a emoční projevy kozy domácí při tréninku  
pozitivním posilováním**

**Diplomová práce**

**Autorka práce: Bc. Tereza Běhounková**

**Program: Zájmové chovy zvířat**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Jitka Bartošová, Ph.D.**

**Odborný konzultant: RNDr. František Šusta, Ph.D.**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Chování a emoční projevy kozy domácí při tréninku pozitivním posilováním" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14. 4. 2022

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé práce doc. Ing. Jitce Bartošové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a vstřícný přístup při vypracování této práce. Dále bych ráda poděkovala svému odbornému konzultantovi RNDr. Františku Šustovi, Ph.D. za odborné rady k tématu a spolupráci při sbírání potřebných dat. Další díky patří Esattore Bruno, MSc. za významnou technickou podporu. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat mému snoubenci za podporu a trpělivost.

# Chování a emoční projevy kozy domácí při tréninku pozitivním posilováním

## Souhrn

Koza domácí (*Capra hircus*) je jedno z nejstarších domestikovaných hospodářských zvířat. Proces domestikace proběhl přibližně 10 000 let před naším letopočtem. Odolnost a všeobecná užitkovost koz přispěla k jejich rychlému rozšíření po celém světě. Nyní se vyskytují na pěti kontinentech. Jejich celkový počet se odhaduje na jednu miliardu jedinců. Kozy jsou chovány zejména kvůli mléku, masu, kůži, vlně, pro udržování krajiny nebo například v zoologických zahradách.

Studie si kladla za cíl vytipovat projevy kozy, které signalizují narůstající diskomfort související se ztrátou ochoty dále spolupracovat s člověkem během tréninku pozitivního posilování operantního podmiňování projevující se pasivním chováním kozy. Sběr dat probíhal formou natáčení videozáznamů tréninků z „Kozokempů“ v letech 2019–2021. Celkem bylo vybráno a analyzováno 30 videozáznamů, na kterých bylo zachyceno pasivní chování kozy během tréninku. Pro srovnání videozáznamů z „Kozokempů“ byly natočeny hodinové tréninkové lekce, ve kterých s kozou trénovali pouze zkušení trenéři. Tyto tréninkové lekce probíhaly ve stejném prostředí jako „Kozokempy“. Analýza dat neobjevila chování, jež by se v tréninku vyskytovalo pouze před nástupem pasivního chování. Avšak byla analyzována chování, která se vyskytovala s větší pravděpodobností před nástupem pasivního chování. Je možné, že jejich zvýšený výskyt je ovlivněn se zvyšující se frustrací koz. Mezi tato chování se řadí: častější pohyby hlavou, sklopený ocas, zvýšená svědivost kůže projevující se drbáním nebo okusováním srsti, celkový pokles rychlosti plnění cviků a ochoty spolupráce s člověkem.

Další cíl studie byl objasnit význam vrtění ocasu u kozy domácí (v jaké situaci koza vrtí ocasem, případné rozdíly v amplitudě). Vrtění ocasu kozy bylo sledováno ve dvou experimentech, během tréninkových jednotek a při předkládání a následném odebrání preferované potravy. Během tréninkových jednotek se vrtění ocasu vyskytovalo průběžně po celou dobu. Čím blíže k době pasivity bylo zaznamenáno vrtění ocasu, tím byla délka vrtění ocasem kratší. Během experimentu s potravou nebylo pozorováno žádné zavrtění ocasem. To bylo pravděpodobně způsobeno stresem z neznámého testovacího zařízení nebo oddělením od zbytku stáda.

Výsledky výzkumu přinesly detailnější pohled na komunikaci mezi lidmi a kozami. Přínosem této práce bylo odhalení indikátorů projevující se v chování kozy domácí během tréninku. Tyto poznatky mohou dále přispět k prohloubení vzájemné komunikace mezi trenérem a kozou domácí a tím zlepšit kvalitu výcviku. Dále by tyto výsledky mohly být přínosem pro chovatele koz při jejich běžné práci s kozami.

**Klíčová slova:** koza, emoce, operantní podmiňování, vrtění ocasu



# Behavior and emotional expressions of the domestic goat during positive reinforcement training

## Summary

The domestic goat (*Capra hircus*) is one of the oldest domesticated farm animals. The process of domestication took place approximately 10,000 BC. The resilience and general efficiency of goats contributed to their rapid spread around the world. They can now be found on five continents. Their total number is estimated at one billion individuals. Goats are bred mainly for milk, meat, skin and wool, to maintain the landscape or, for example, in zoos.

The study aimed to identify manifestations of the goat which signal growing discomfort associated with the loss of willingness to further cooperate with a person during the positive strengthening training of operant conditioning manifested by passive behavior of the goat. Data collection took place in the form of shooting video recordings of trainings from "Goatcamps" in the years 2019-2021. A total of 30 videos were selected and analyzed, which captured the passive behavior of the goat during training. To compare videos from "Goatcamps", one-hour training lessons were recorded in which only experienced trainers trained with the goat. These training lessons took place in the same environment as the "Goatcamps". Data analysis did not reveal behavior that would occur in training only before the onset of passive behavior. However, behaviors that were more likely to occur before the onset of passive behavior were analyzed. It is possible that their increased incidence is influenced by the increasing frustration of goats. These behaviors include: more frequent head movements, a lowered tail, increased itching of the skin, manifested by scratching or biting of the fur, an overall decrease in the speed of exercise and a willingness to cooperate with a person.

Another aim of the study was to clarify the importance of tail wagging in a domestic goat (in what situation the goat wags its tail, possible differences in amplitude). Goat tail twisting was monitored in two experiments, during training units and during the presentation and subsequent removal of the preferred food. During the training units, tail wagging occurred continuously throughout its duration. The closer the tail wiggling was recorded to the passive behavior, the shorter the tail wiggling length. No tail wiggling was observed during the food experiment. This was probably caused by stress from an unknown test facility or separation from the rest of the herd.

The results of the research provided a more detailed view of the communication between humans and goats. The benefit of this work was the discovery of indicators manifested in the behavior of domestic goats during training. This knowledge can contribute to deepening mutual communication between domestic goat and trainers and thus improve the quality of training. Furthermore, these results could be of benefit to goat farmers in their normal work with goats.

**Keywords:** goat, emotion, operant conditioning, tail wagging

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Vědecká hypotéza a cíle práce</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Domestikace</b>	<b>10</b>
<b>3.2</b>	<b>Koza domácí (<i>Capra hircus</i>)</b>	<b>11</b>
3.2.1	Paměť koz	13
<b>3.3</b>	<b>Interspecifická komunikace mezi člověkem a kozou</b>	<b>13</b>
<b>3.4</b>	<b>Učení</b>	<b>14</b>
3.4.1	Neasociativní učení	14
3.4.2	Vtiskávání (imprinting)	14
3.4.3	Učení nápodobou	14
3.4.4	Klasické podmiňování	15
3.4.5	Operantní podmiňování	15
3.4.5.1	Metodika tréninku pozitivním posilováním	16
<b>3.5</b>	<b>Laterality</b>	<b>18</b>
3.5.1	Vrtění ocasu u psů	19
<b>3.6</b>	<b>Emoce</b>	<b>20</b>
3.6.1	Nálada	22
<b>3.7</b>	<b>Hodnocení emocí u koz</b>	<b>22</b>
3.7.1	Fyziologické indikátory	22
3.7.2	Behaviorální indikátory	23
3.7.3	Akustické indikátory	24
<b>4</b>	<b>Metodika</b>	<b>25</b>
<b>4.1</b>	<b>Testovaná zvířata</b>	<b>25</b>
4.1.1	Chov koz v Senohrabech	25
4.1.2	Chov koz v Jílovém u Prahy	26
4.1.3	Chov koz v demonstrační stáji České zemědělské univerzity v Praze	26
<b>4.2</b>	<b>Indikátory blížícího se pasivního chování kozy během tréninku</b>	<b>26</b>
<b>4.3</b>	<b>Vrtění ocasu u koz</b>	<b>29</b>
4.3.1	Experiment s potravou	29
<b>4.4</b>	<b>Zpracování dat</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>Výsledky</b>	<b>32</b>
<b>5.1</b>	<b>Indikátory poklesu zájmu kozy domácí během tréninku</b>	<b>32</b>
5.1.1	Základní charakteristiky dat	32
5.1.2	Korelace doby pasivního chování, doby mezi pasivním chováním a doby od zahájení výcvikové jednotky	33

5.1.3	Vliv faktorů na délku pasivního chování během „Kozokempů“ a tréninkových lekcí .....	33
5.1.3.1	<b>Pasivní chování koz během srovnávacích tréninkových lekcí.....</b>	<b>35</b>
5.1.4	Behaviorální indikátory pasivního chování .....	36
<b>5.2</b>	<b>Vrtění ocasu .....</b>	<b>41</b>
5.2.1	Výsledky experimentu s krmáním .....	43
<b>6</b>	<b>Diskuze.....</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>47</b>
<b>8</b>	<b>Literatura.....</b>	<b>48</b>

# 1 Úvod

V posledních letech bylo publikováno mnoho vědeckých prací, které se zabývaly hodnocením emocí u zvířat. Interpretace emocí zvířat je velmi náročná z důvodu neuceleného porozumění verbální komunikace mezi zvířaty a lidmi. Emoce u zvířat se dají pouze odvodit pozorováním, či měřením behaviorálních nebo fyziologických změn (Paul et al. 2005; Leliveld et al. 2016; Roelofs et al. 2016). Emoční stav zvířete může ovlivnit kognitivní procesy, jako je například učení, pozornost nebo úsudek (Mendl et al. 2009). V současné době vzdor narůstajícímu počtu studií stále postrádáme jasná kritéria nebo vědecká hodnocení pro stanovení a kvantifikaci emocionálních reakcí hospodářských zvířat. Studium zvířecích emocí může umožnit lepší vhled do lidské psychiky a do toho, jak se emoce projevují nejen fyziologicky, ale i behaviorálně a kognitivně. Kromě toho studium emocí hospodářských zvířat může napomoci k ucelení informací, jak se stát lepšími chovateli hospodářských a domácích zvířat (Neethirajan et al. 2021).

Určení jednoznačných neinvazivních emočních ukazatelů u zvířat by bylo přínosné pro řadu oborů, včetně afektivní neurovědy, aplikované etologie a welfare zvířat. I přes to, že se konečné cíle oborů liší (Langbein et al. 2007b). Z dlouhodobého hlediska může mít detailnější poznání zvířecích emocí šanci nám poskytnout informace o zhoršujícím se stavu ekosystému dříve, než se objeví závažné problémy. To se může stát rozhodujícím faktorem podporujícím úsilí o ochranu přírody (Neethirajan et al. 2021).

Domestikovaná zvířata jsou v porovnání se svými volně žijícími protějšky vystavena intenzivním podmínkám chovu, které poskytují jen omezené možnosti k projevení charakteristického chování specifického pro daný druh. Mohou tak vést k nuditě, stresu a frustraci. Lepší porozumění tréninku pozitivního posilování operantního podmiňování u hospodářských zvířat má teoretický i praktický význam, zjednoduší management chovu, veterinární ošetření a celkové životní podmínky. Nedostatek informací o paměti zvířat nebo mylná představa o tom, jak se učí, mohou vést k nesprávnému a hrubému zacházení s nimi (Oesterwind et al. 2016). Pochopení flexibility učení a kapacity paměti u hospodářských zvířat je navíc předpokladem pro budoucí návrh druhově vhodných zařízení pro kognitivní obohacení prostorů (Bloomsmith et al. 2007).

## 2 Vědecká hypotéza a cíle práce

Cílem práce byla analýza chování a emocí kozy domácí při tréninku pozitivním posilováním operantního podmiňování a vytipovat projevy, které signalizují narůstající diskomfort související se ztrátou ochoty dále spolupracovat s člověkem.

Dalším cílem bylo pomoci objasnit význam vrtění ocasu u kozy domácí (v jaké situaci koza vrtí ocasem, případné rozdíly v amplitudě).

Hypotéza: Pozitivně vyladěná koza vrtí ocasem více doprava, zatímco v negativním motivačním stavu (únava, neochota, diskomfort) spíše doleva. Pozitivní a negativní vyladění bylo jednak vyvoláno podáváním a odebíráním preferované potravy, jednak bylo sledováno vrtění ocasem v různých fázích tréninku. Hypotéza vychází z paralely s výsledky na psu domácím a předběžných sledováních.

Původně plánovaný postup zpracování dat a testování stanovené hypotézy bylo třeba upravit, neboť cílené vyhodnocování videonahrávek obou typů vedlo ke zjištění, že vrtění ocasem u kozy domácí má zjevně jiný průběh, a patrně i jiný význam než u psa domácího. Nejprve bylo proto nutné popsat chování jako takové, a zjistit, kdy se během tréninku a experimentu s potravou vyskytuje. Předpoklad byl, že se vrtění ocasu u kozy vyskytne během tréninku častěji před/ během emočně vypjaté situaci, anebo před výskytem pasivního chování.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Domestikace

Koza domácí (*Capra hircus*) je jedno z nejstarších domestikovaných hospodářských zvířat. Proces domestikace proběhl přibližně 10 000 let před naším letopočtem. Archeologické i genetické důkazy naznačují, že moderní koza domácí (*Capra hircus*) byla původně domestikována v Úrodném púlměsíci (území dnešního Iráku, Sýrie, Libanonu, Jordánska, Palestiny, Izraele, Egypta a Turecka) z kozy bezoárové (*Capra aegagrus*) s možným přikřížením dalších druhů: kozy šrouborohé (*Capra falconeri*), kozy iberské (*Capra pyrenaica*) a kozorožce horského (*Capra ibex*), (Zeder & Hesse 2000; Dong et al. 2015; Daly et al. 2018).

První krok k domestikaci byl reprodukcí izolovat volně žijící jedince od divoké populace. Následně došlo ke vzniku zakladatelských stád. Zvířata byla chována v blízkosti člověka, který je chránil od jejich přirozených predátorů a přírodních vlivů. Účinek domestikace změnil morfologické vlastnosti zvířat. Došlo k celkovému zmenšení velikosti těla, zkrácení končetin, nižšímu pohlavnímu dimorfismu, vštěpení nových zbarvení, změně tvaru rohů nebo jejich úplné absenci (Hesse 1982; Zohary et al. 1998). Mezi vedlejší efekt domestikace patří celkové zmenšení velikosti mozku ve srovnání s nedomestikovanými jedinci (viz tabulka č. 1). K nejvýraznějšímu velikostnímu poklesu části mozku došlo zejména v oblasti limbického systému, který ovládá emocionálně řízené chování a paměť (Kruska 2005; Pérez-Barbería & Gordon 2005). Změny ve velikosti mozku pravděpodobně vyplývají z intenzivní selekce během domestikace zvířat, kdy byla záměrně vybírána ta, která vykazovala sníženou ostražitost a nižší reaktivitu na vnější podněty. Předpoklad, že větší mozek zajišťuje lepší kognitivní schopnosti, dosud nebyl zcela jednoznačně prokázán (Healy & Rowe 2013; Briefer et al. 2014; Montgomery 2019).

**Tabulka 1:** Pokles hmotnosti mozku (Pérez-Barbería & Gordon 2005).

	Koza domácí	Koza divoká
Hmotnost mozku	0,13 kg	0,18 kg
Celková hmotnost těla	80 kg	45 kg

Domestikace je proces, který zapříčiňuje zvýšenou závislost domácích zvířat na lidech. Tento proces vede k adaptaci zvířat na prostředí v zajetí prostřednictvím přirozeného i umělého výběru, který vyvolává genetické změny probíhající po generace. Je doprovázen modifikacemi chování, fyziologií a morfologií, které mohou být aktivně selektovány člověkem, nebo mohou být pouze vedlejšími produkty tohoto výběru či důsledky chovu v zajetí (Zohary et al. 1998). Mezi změny chování se například řadí schopnost zvířat reagovat na lidská gesta. Zvířata, která byla domestikována za účelem úzké spolupráce s lidmi, jako je například pes domácí (*Canis familiaris*), dovede využít lidská gesta ve výběru mezi dvěma objekty i přes to, že má opačné olfaktorické nebo vizuální informace. Vlk obecný (*Canis lupus*) neprošel domestikací a lidská gesta ve volbě mezi předměty neakceptoval (Szetei et al. 2003; D'Aniello et al. 2016; Nawroth et al. 2020). Domestikace také pravděpodobně ovlivnila chování zvířat při snaze vyřešit neřešitelný úkol. Psi, na rozdíl od vlků, se během řešení neřešitelného úkolu dívají člověku do

obličej a snaží se s ním navázat oční kontakt. Pouze malé množství studií se zabývalo interspecifickou komunikací mezi lidmi a hospodářskými zvířaty, která byla vlivem domestikace selektována na produkci (Nawroth & Mcelligott 2017). Kozy při hledání ukryté potravy dokážou porozumět komunikačním signálům (dotyk a ukazování) vysílané člověkem stejně dobře jako psi nebo primáti (Kaminski et al. 2005; Nawroth et al. 2020). Dle Nawroth et al. (2016b) kozy při řešení neřešitelného úkolu vykazují vizuálně orientované chování závislé na člověku, kterým se vyznačují společenská zvířata, jako jsou psi a koně. To naznačuje, že domestikace má mnohem širší dopad na heterospecifickou komunikaci, než se dosud předpokládalo (Marshall-Pescini et al. 2014; Malavasi & Huber 2016).

### 3.2 Koza domácí (*Capra hircus*)

Odolnost a všeobecná užitkovost koz přispěla k jejich rychlému rozšíření po celém světě. Jednotlivá plemena koz se od sebe mimo jiné liší i ve fyziologické schopnosti se přizpůsobit extrémním teplotním a vlhkostním podmínkám. Kozy se úspěšně adaptovaly na rozdílné podmínky v tropických oblastech, v pouštích i v horách, a to prostřednictvím zvýšené frekvence dýchání, ochlazováním těla potem a sníženou rychlostí metabolismu. Morfologické termoregulační mechanismy nejvíce ovlivňují velikost a tvar těla (Gall 1991; Silanikove 2000; Amills et al. 2017; Daramola et al. 2021). Kozy jsou mnohem více odolné vůči chorobám než ostatní přežvýkavci (Monteiro et al. 2017). Nyní jsou rozšířené na pěti kontinentech. Jejich celkový počet se odhaduje na jednu miliardu jedinců (FAO 2018).

Kozy jsou chovány zejména kvůli mléku, masu, kůži a vlně. Kozy se dále mohou chovat pro udržování krajiny. V hůře dostupných oblastech spásají vegetaci včetně plevelů, následně dochází k přerušování vývojových cyklů parazitárních škůdců a zlepšení úrodnosti půdy. Kozy mohou být dále chovány v zoologických zahradách v takzvaných dětských nebo také kontaktních koutcích (Maslche & Cornips 2021).

Koza divoká ve volné přírodě tvoří malé skupiny zvířat, což má značné výhody při hledání potravy a ochraně před predátory. Koza domácí patří mezi stádová zvířata (Stanley & Dunbar 2013) s jasnou sociální lineární hierarchií s důležitými vztahy dominance, která ovlivňuje jejich chování (Saunders et al. 2005; Patt et al. 2013). Postavení koz ve skupině ovlivňuje pohlaví, věk, osobnost zvířete a velikost rohů (Weaver 2015). Například výběr potravy pro níže postaveného jedince ve skupině je ovlivněn tím, zda byl napaden výše postaveným jedincem. V žebříčku vysoko postavení jedinci jsou k ostatním asertivní (Kaminski et al. 2006). Aby bylo možné vytvořit takovou sociální strukturu, musí kozy nejprve identifikovat jedince ve stádě. K tomu jim pomáhají vizuální (Keil et al. 2012) a akustické signály (Briefer et al. 2012). Kozy pak s identifikovaným jedincem komunikují na základě jejich vztahu. Například pozitivní harmonická interakce, jako je allogrooming (vzájemná péče), jsou relativně pevnou součástí behaviorálního repertoáru koz. Z hlediska dobrých životních podmínek v chovu koz je nutné zohlednit sociální chování a zajistit jim takové ustájení, které by kozám umožnilo vytvářet malé sociální skupiny (Zobel et al. 2019).

Totožně jako u mnoha jiných zvířat, tak i u koz, má rozhodování o výběru potravy přímý vliv na kondici jedince, a proto se předpokládá, že kozy budou mít dobré kognitivní schopnosti, které tyto rozhodovací procesy podpoří. Kozy ve výběru potravy upřednostňují trávu, byliny a keře. Kozy domácí jsou pravděpodobně méně vybíravé než kozy divoké (Aldezabal & Garin

2000). I když jsou velmi přizpůsobivé v tom, co požívají, snadno se naučí, kde se nachází preferované druhy rostlin. K této flexibilitě jim přispívá jejich schopnost rozlišovat různé druhy rostlin. Kozy mají jasné kategorizační schopnosti, které se promítají i mimo výběr potravy. Ve studii od Meyera et al. (2012) dokázali, že pomocí automatického učebního zařízení kozy rozpoznávaly vizuálně podobné symboly a vytvářely si pro ně otevřené kategorie. Jedinci byli schopni tyto kategorie zobecnit napříč novými symboly. Tato schopnost kategorizace informací může být důvodem, proč se kozy dokážou rychle přizpůsobit a prosperovat v novém prostředí.

Pomocí testování výběru mezi dvěma nádobami s pamlskem bylo dokázáno, že kozy zvládnou využívat přímé (informaci o umístění odměny) i nepřímé informace (nádobu bez jídla) k vyhledání ukryté odměny a předpovídat trasu skrytých objektů (viz obrázek č. 1), (Nawroth et al. 2014; Rosenberger et al. 2021).



**Obrázek 1:** Testovací zařízení (Nawroth et al. 2014). Schéma naznačuje, že u kozy domácí, narozdíl například od psa domácího, je v kognitivních testech výhodné pracovat s bariérou, která zamezí případnému přímému konfliktu kozy s člověkem.

Kozy v porovnání s ovci mají lepší prostorovou orientaci (Osthaus et al. 2021). Orientační schopnost koz byla prokázána v různých testech typu bludiště (Langbein 2012). Mozek koz má prodlouženou distální část hipokampu, o které je známo, že hraje významnou roli v prostorovém učení. Kopytníci disponující zvětšenou částí hipokampu mají zvýšenou schopnost integrovat komplexní topografické prvky do své prostorové orientace (Watson & Binks 2019).

Kozy mají dobře vyvinutý sluch a zrak. Dokážou vnímat zvuky v rozmezí od 78 Hz do 37 kHz. Nejlépe slyší tóny o frekvenci 2 kHz (Heffner & Heffner 1990). Kopytníci mají široké zorné pole, které vyplývá z umístění očí po stranách hlavy. Kozy mají zorné pole v rozsahu 270 stupňů. Rozlišují žlutou, oranžovou, modrou, fialovou a zelenou barvu od šedých odstínů. Jejich široké zorné pole a dobrá zraková ostrost jim ve volné přírodě výrazně zvyšují šanci na přežití, protože jim umožňuje snáze zaznamenat predátory (Fraser 1985; Blakeman & Friend 1986).

Koza domácí dokáže identifikovat emoce jiné kozy pouze z její vokalizace (Baciadonna & Favaro 2019) nebo z fotografie, která zachycuje kozu vystavenou pozitivním nebo negativním podnětům (Bellegarde et al. 2017).



### 3.2.1 Paměť koz

Paměť je schopnost nervové soustavy uložit a využít informace o předešlých zkušenostech. Jedná se o proces vštěpování a uchování zážitků. Paměť se dělí na krátkodobou a dlouhodobou. Zapamatování si informací na delší časové období je limitováno velikostí částí mozku, který se nazývá hipokampus (Fagot 2006; Watson & Binks 2019). Dlouhodobá paměť je u koz vyvinuta na výborné úrovni. Vizualní tvary rozeznaly ještě několik týdnů poté, co jim byly ukázány (Langbein et al. 2008; Nawroth et al. 2017). Dvoustupňový úkol (vysunutí a zvednutí tyčky k získání odměny) dokázaly opětovně vyřešit i po uplynutí 10 měsíců (Briefer et al. 2014). Jsou také schopny zapamatovat si kozí vokalizaci po dobu 13 měsíců (Briefer et al. 2012). Schopnost pamatovat si preferovaná místa pro krmení, stejně jako, kde se nachází ostatní členové stáda a místa k odpočinku. Tato schopnost je vysoce adaptivní vlastnost (Bunbury et al. 2018).

### 3.3 Interspecifická komunikace mezi člověkem a kozou

Komunikace je proces, ve kterém komunikátor kóduje signál, který je následně přijímán a dekodován příjemcem. Odesílatel a příjemce vzájemně flexibilně interagují vytvářením, detekcí a porozuměním signálu (Reboul 2015; Maslche & Cornips 2021).

I přes to, že kozy byly během domestikace selektovány zejména na užitkovost a nižší emoční reaktivitu vůči člověku, a ne na přímou spolupráci s člověkem, selekce na jiné znaky, jako je vhodnost pro pasení lidmi, však mohla nepřímou ovlivnit jejich komunikační a kognitivní schopnosti zaměřené na člověka (Mlekuž 2013). Koza domácí je schopna si vytvořit citové vztahy s člověkem stejně jako všechna ostatní domestikovaná zvířata. Kozy jsou citlivé na výrazy lidské tváře s různou emocí. V testování kozy upřednostnily fotografii člověka s veselým výrazem před fotografií s rozzlobeným obličejem (Nawroth et al. 2018).

Podle postoje těla člověka a směru pohledu dokáže koza posoudit míru lidské pozornosti. Koza s větší pravděpodobností přijde ke člověku, který je k ní otočený čelem než ke člověku, který k ní stojí zády. Avšak kozy nevykazovaly žádnou preferenci ke člověku, který měl pouze pootočenou hlavu (Nawroth et al. 2015; Nawroth & Mcelligott 2017). Koza s větší pravděpodobností přišla ke člověku, který neměl zakrytý obličej než ke člověku se zakrytou tváří (Nawroth & Mcelligott 2017).

Během testování volby mezi dvěma objekty dokážou kozy rozpoznat lidská gesta (poklepání, ukazování) jako signál, avšak pouhý lidský pohled v hledání ukryté potravy není pro kozy dostatečně signifikantní (Kaminski et al. 2005; Nawroth et al. 2015; Nawroth & Mcelligott 2017).

Při řešení neřešitelného úkolu se kozy, stejně jako psi a koně, střídavě dívaly na předmět a člověka ve snaze upoutat lidskou pozornost (Marshall-Pescini et al. 2014; Malavasi & Huber 2016; Nawroth et al. 2016b). Kozy zkoumané ve studii od Langbein et al. (2018). strávily rok v chovu, který zahrnoval pozitivní interakce s člověkem. Kozy se pravděpodobně prostřednictvím nezáměrného pozitivního posilování naučily upřednostňovat chování orientované na pozornost vůči člověku. I přes to tyto dlouhodobé pozitivní interakce pravděpodobně neovlivnily chování koz testované v neřešitelném úkolu.

Lidé s kozami komunikují silně antropocentrickým způsobem. Kozy přizpůsobily své chování v důsledku socializace na člověka, například když v zoologické zahradě upřednostňovaly jídlo z lidské ruky. V chování lidí podobnou adaptaci vůči kozám nenajdeme (Maslche & Cornips 2021).

### **3.4 Učení**

Podle etologů je učení jakákoli změna chování, která je výsledkem předchozí zkušenosti. Existuje celá řada faktorů, které ovlivňují schopnost zvířat se učit. Vliv na učení má například věk, pohlaví, zkušenosti, welfare nebo psychické rozpoložení jedince. Například stres je jedním z indikátorů snižujícím efektivitu učení. Schopnost učení dále ovlivňují i povahové rysy jedince. Kozy s menší sociabilitou vůči ostatním jedincům ve stádě vykazovaly lepší výsledky v testech vizuální diskriminace než kozy s vysokou sociabilitou. Společenská reakce je definována jako reakce na přítomnost nebo nepřítomnost jedince stejného druhu (Réale et al. 2007). Kozy, které byly méně explorativní, dosahovaly lepších výsledků v neasociativních kognitivních úlohách (trasování skrytých objektů), než jedinci s vyšším explorativním chováním (Nawroth et al. 2017). U koz se ukázalo, že strukturálně obohacené prostředí zlepšilo jejich schopnost řešit úkol vizuální diskriminace ve srovnání s kozami ustájenými v chudém prostředí (Oosterwind et al. 2016).

Kozy jsou schopné se „naučit se učit“. Využívají dříve získané informace k usnadnění nadcházejícího učení. S přibývajícím zkušenostmi s tréninkem se snížila četnost opakování k pochopení úkolu a počet chyb (Langbein et al. 2007a).

Vědci předpokládají, že základní principy učení a řešení problémů jsou u všech savců shodné z důvodu společné evoluční historie a totožných adaptačních mechanismů na vlivy prostředí (Macphail & Bolhuis 2011). Nejjednoduššími typy učení jsou habituace a senzitivace, přičemž oba tyto druhy se řadí k neasociativnímu učení (Hawkins 1984).

#### **3.4.1 Neasociativní učení**

Habituace neboli uvykání je vyhasínání reakce organismu na specifický podnět, který pro jedince není významný ani nebezpečný (Hawkins 1984; Ujita et al. 2021).

Během senzitivace dochází k vytvoření reakce organismu na dříve bezvýznamný podnět. K reakci dochází na základě předchozí negativní nebo pozitivní zkušenosti (Hawkins 1984).

#### **3.4.2 Vtiskávání (imprinting)**

Je zvláštní forma učení, která probíhá v raných vývojových fázích (kritické periody) a má určitý genetický základ. Vede k dlouhodobým a obvykle trvalým změnám v chování. Imprinting se zmiňuje vesměs u nekrvivých ptáků, dobře je popsán například u kachňat, která si po narození vytváří úzkou emoční vazbu k nejbližšímu objektu a pouto přetrvává až do dospělosti zvířete (McCabe 2019; Lemaire et al. 2021).

#### **3.4.3 Učení nápodobou**

Přirozená forma učení je u koz napodobování ostatních členů stáda. Jedná se o sociální druh učení, při kterém zvířata získávají dovednosti a znalosti pozorováním nebo interakcí

s jinými zvířaty. Předpokládá se, že kozy a možná i další kopytníci postrádají schopnost komplikovanější formy sociálního učení, protože individuální a jednoduché mechanismy sociálního učení jsou pravděpodobně účinnější pro zlepšení jejich přežití nebo reprodukčního úspěchu (Hoppitt & Laland 2008). Alternativně by tento nedostatek sociálního učení mohl souviset s domestikací v návaznosti na uvolněnou závislost na konspecifiku, jak bylo naznačeno u psů (Range & Virányi 2014).

Směr pohledu kozy na předmět upoutá pozornost i ostatních koz, které se na objekt také podívají (Kaminski et al. 2005). Koza směr konspecifického pohledu dokáže použít jako náповědu při hledání potravy na úrovni srovnatelné s primáty (Nawroth et al. 2020). Sociální učení u koz nezrychluje samotný proces učení (Baciadonna 2013; Briefer et al. 2014).

Kozy, které viděly člověka jít k ukryté potravě za překážkou, potravu našly rychleji než kozy, které demonstrátora neviděly (Nawroth et al. 2016a). Dle Brief et al. (2014) se však kozy od člověka úkol rychleji nenaučily.

#### **3.4.4 Klasické podmiňování**

Klasické podmiňování objevil Ivan Petrovič Pavlov na konci 19. století na základě svých experimentů se psy. Pavlov formuloval teorii o vztahu mezi podněty a reakcemi. Během klasického podmiňování dochází k vytvoření asociace mezi podmíněným podnětem a specifickou reakcí organismu. První podnět, který spustí příslušný nepodmíněný reflex, je nepodmíněný. Druhý podnět je ze začátku učení neutrální, nevyvolává žádnou reakci organismu a postupem učení se z něj stává podnět podmíněný. Slinění psů je nepodmíněný reflex a potrava je nepodmíněný podnět. Neutrální podnět, jako bylo v experimentu zvonění zvonku, bylo spojeno s přítomností jídla. Po několika opakování se ukázalo, že psi začali slinit už když uslyšeli zvonění zvonku. Došlo ke vzniku podmíněného reflexu, k vytvoření přirozené a vůlí neovladatelné reakci organismu na podmíněný podnět (Wing 1947).

#### **3.4.5 Operantní podmiňování**

Operantní podmiňování je učení důsledky svého chování. Vychází z předpokladu, že chování, které bylo úspěšné, se bude v budoucnu vyskytovat častěji než chování, které úspěšné nebylo. Důsledky chování se dělí na pozitivní a negativní posílení a na pozitivní a negativní trest. V pozitivním posílení je podnět zvířetem vnímán jako šance, jedinec je ve vymyšlení postupu cviku nápáditý a trénink postupuje rychleji. V negativním posílení je podnět zvířetem vnímán spíše jako povinnost. Živočich do tréninku investuje méně energie, je obtížnější pro něj vymyslet složitější postup cviku a trénink postupuje pomaleji (Wickens & Platt 1954; Baldwin 1979; Matthews & Ladewig 1994; Langbein et al 2007b). Samotný proces učení pomocí operantního podmiňování může na organismus působit jako stresující faktor (Langbein et al. 2004).

**Pozitivní posílení** je proces, při kterém je chování odměněno něčím příjemným, například pamlskem.

**Negativní posílení** je odstranění nepříjemného podnětu při žádoucím chování.

**Pozitivní trest** obnáší přidání nepříjemného stimulu po projevení nežádoucího chování, což zapříčiní snížení opakování chování v budoucnu.

**Negativní trest** spočívá k ukončení příjemného stimulu.

Vědecké studie, které se zabývaly efektem pozitivního posilování operantního podmiňování během tréninku u zvířat byly převážně zaměřené na psy a v menší míře na koně. Pouze malé množství výzkumů bylo realizováno na kozách (Pfaller-Sadovsky et al. 2020).

#### 3.4.5.1 Metodika tréninku pozitivním posilováním

Výcvik zvířat pomocí operantního podmiňování pozitivního posílení zpopularizoval Burrhus Frederic Skinner a později například Karen Pryor. Během tréninku pozitivního posílení dochází ke zvyšování frekvence požadovaného chování. Přiblížení cílovému chování je vždy odměněno primárním nebo sekundárním posilovačem. Při tréninku je velmi důležité načasování, které označí správně provedený pohyb. Primární posilovač uspokojuje fyziologické potřeby zvířete. Mezi ně se například řadí jídlo, voda, teplo a pocit bezpečí. Sekundární posilovač je pro zvíře zpočátku bezvýznamný. Jedná se o signál, který může být například zvuk, pohyb, světlo nebo pach. Význam sekundárního posilovače je přidán až druhotně. Pomocí klasického podmiňování se během učení vytvoří asociace mezi specifickým signálem a primárním posilovačem. Předpokládá se, že zařazení signálu mezi pozorované žádoucí chování a poskytnutí odměny usnadňuje proces učení na základě principů odvozených z teorie operantního podmiňování B. F. Skinnera. V oblasti praktického výcviku zvířat se využívá více metod založených na pozitivním posilování. Řadí se sem tvarování (shaping), navádění (luring) a targeting. Z odborného hlediska lze všechny tyto techniky pozitivního posilování kombinovat s primárním nebo sekundárním posilovačem (Skinner 1951; Baldwin 1979; Pryor 1999; Langbein et al 2007b; Pfaller-Sadovsky et al. 2020). Trénink pozitivním posilováním je užitečným nástrojem pro zlepšení vazby mezi člověkem a zvířetem, problémy s chováním a učením nových úkolů (Willson et al. 2017).

##### 3.4.5.1.1 Klikr trénink

Výcvik klikrem je oblíbená výcviková metoda založená na použití zařízení, které vydává zvuk dvojího kliknutí. Zvuk klikru (sekundární posilovač) se nejprve spáruje s potravou (primární posilovač). Po několika opakování zvuk klikru získá určitou motivační hodnotu a může být využit jako přemostění k překonání časového úseku mezi chováním a odměnou. „Kliknutím“ lze zvukově signalizovat chování zvířete, které se přibližuje požadovanému cviku. Zvuková signalizace klikru se využívá u výcvikové metody nazývané tvarování (shaping). Tvarování chování bylo popsáno jako odměňování chování, které se postupně přibližuje požadovanému cviku (Pryor 1999; Feng et al. 2018; Paredes-Ramos et al. 2020).

Efekt používání klikru během tréninku je u odlišných druhů zvířat rozdílný. Kočky, které byly trénovány pomocí primárního posílení (potrava), potřebovaly k dosažení úkolu méně času



než skupina s přemostujícím podnětem (zvuk klikru a potrava). Mezi skupinami však nebyl pozorován žádný rozdíl v počtu pokusů k dosažení této úrovně (Willson et al. 2017). Podobně koně nevykazovali žádný rozdíl v počtu pokusů potřebných k výcviku, aby se dotkli nosem plastového kužele, až už dostali kliknutí následované potravou (přemostující podnět) nebo pouze potravu (Williams et al. 2004). U laboratorních zvířat je prokázáno, že sekundární posilovač usnadňuje učení operantním podmiňováním a zvířata si daný cvik pamatují déle (Saltzamn 1949; Egger & Miller 1962; Willson et al. 2017). Paredes-Ramos et al. (2020) uvedli, že selata trénovaná klikr tréninkem si osvojila nové chování ve výrazně menším počtu pokusů než skupina se slovním posilováním. Při výcviku psů použití klikru jako sekundárního posilovače nevede k osvojení nového chování rychleji nebo na vyšší úrovni ve srovnání se samotným primárním posilovačem nebo slovním sekundárním posilovačem (Feng et al. 2018). Efekt sekundárního posilovače se u koz liší v závislosti na náročnosti cviku. Akustický sekundární posilovač (klikr) má pozitivní dopad na učení vizuální diskriminací. Jeho efekt je výraznější při učení rozpoznání nových objektů než při trénování již známých tvarů (Langbein et al. 2007b).

Navádění (luring) je velmi účinná a nenáročná výcviková metoda. Princip metody je vedení zvířete za pamlskem do požadovanému chování. Targeting je výcviková metoda při které se zvíře dotkne cílového předmětu specifickou částí těla (viz obrázek č. 2). Targetem může být jakákoliv věc, kterou zvíře vidí a může se jí dotknout nebo se k ní na určitou vzdálenost přiblížit. Obě metody vyžadují, aby pomocné výcvikové nástroje nakonec byly odstraněny a nestaly se konečným vodítkem pro dané chování (Pryor 1999; Šusta 2014).



**Obrázek 2:** Autorka práce na semináři „Kozokemp“, která trénuje s kozou jménem Princezna. Na fotografii vidíme pozitivně vyladěnou kozu, která je plně soustředěna na trénink. Pozitivní vyladění a zájem kozy vyjadřuje její vztyčený ocas a pohled na target, který drží autorka v ruce.

Dle metodiky od Františka Šusty (2014) lze trénink pozitivním posilováním rozčlenit do pěti částí:

**1. „Default behaviour“** je nulová varianta chování, při které dává zvíře trenérovi najevo, že je připraveno na trénink.

**2. Podnět k chování**, který přichází od trenéra (povel).

**3. Chování zvířete.**

**4. Bridge**, který slouží k překonání časového úseku mezi chováním a odměnou (například zvuk klikru).

**5. Odměna**, kterou může být například pamlssek.

Kozy jsou schopny naučit se operantním podmiňováním nespočet různých dovedností. Například rozeznávat tvary různých objektů (Baldwin 1979; Langbein et al. 2004; Langbein et al. 2007b) nebo odlišit bílou nádobu od černé (Nawroth et al. 2017).

### 3.5 Lateralita

Lateralita je nenáhodná a předvídatelná schopnost živočichů upřednostňovat při odlišných činnostech pravou nebo levou stranu těla. Jedná se o soubor jevů, při nichž jsou vnější podněty vnímány a zpracovávány odlišně na dvou stranách mozku nebo je specifické chování přednostně prováděno jednou stranou těla. Asymetrické chování souvisí se specializací pravé nebo levé strany mozku na specifické podněty. Levá mozková hemisféra je specializovaná na vyhledávání potravy, vyhodnocování odpovědí, u kterých je vyžadováno zhodnocení více možností a soustředění. Pravá mozková hemisféra zpracovává nové podněty, rychlé a únikové reakce. Z emocí vyhodnocuje strach a agresi (Rogers 2002; Vallortigara & Rogers 2005; Corballis 2009; Racca et al. 2012). Preference levé nebo pravé strany se vyskytuje u ryb, obojživelníků, plazů, ptáků a savců. Lateralizace mozku zvyšuje jeho kognitivní kapacitu a efektivitu (Robins & Rogers 2004).

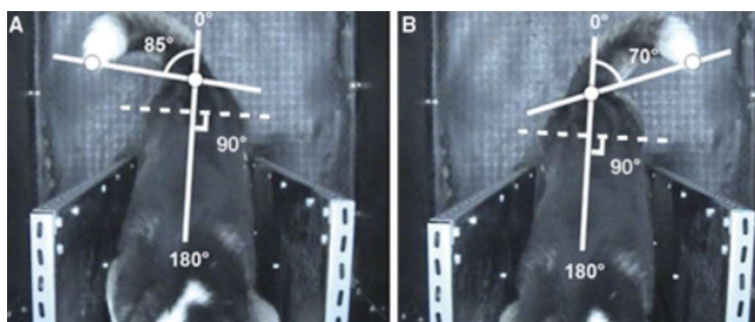
Mezi lateralizované chování se například řadí přednostní využívání levého zorného pole při útěku před predátory a agonistických reakcích. Pravé zorné pole je upřednostňováno při hledání potravy. Jednosměrná asymetrie zorného pole má značné nevýhody, protože rozložení podnětů, na které živočich reaguje je zcela náhodné. Kromě toho by predátoři mohli využívat předvídatelnost chování, která vyplývá z laterálních tendencí na úrovni populace (Vallortigara et al. 1999; Lippolis et al. 2002; Vallortigara & Rogers 2005). Podrobnosti o lateralizovaném využití zorného pole jsou uvedeny v tabulce č. 2.

**Tabulka 2:** Lateralizované využití zorného pole u různých druhů zvířat.

Levé zorné pole	Pravé zorné pole
Agresivnější reakce na konspecifické jedince je větší, pokud jedince uvidí v zorném poli levého oka, s čímž se můžeme setkat u ropuch, ještěrek, slepic a paviánů dželada (Casperd & Dunbar 1996; Hews & Worthington 2001; Vallortigara et al. 2001; Robins & Rogers 2004).	Ropuchy přednostně chytají kořist, kterou vidí pravým zorným polem (Vallortigara et al. 1998).
Ptáci a ryby jsou citlivější na predátory, pokud je uvidí levým zorným polem (Hews & Worthington 2001; Vallortigara et al. 2001).	Ptáci využívají pravé zorné pole k vyhledávání potravy (Vallortigara et al. 2001).

### 3.5.1 Vrtění ocasu u psů

Testování laterality u vrtění ocasu psů prokázala, že vizuálně příjemné podněty (pohled na majitele psa) byly spojeny s vyšší amplitudou pohybů ocasu na pravou stranu (aktivace levé mozkové hemisféry). Nepříjemné podněty, u kterých se předpokládalo, že vyvolají snahu k útěku (pohled na dominantního psa), byly spojeny s větším vychýlením šviháním ocasu na levou stranu (aktivace pravé mozkové hemisféry), (viz obrázek č. 3). Nejvýraznější vychýlení pohybů ocasu doprava nastalo při pozorování majitele psa, střední vychýlení bylo při pohledu na neznámého člověka. Nejnižší vychýlené amplitudy vrtění ocasu nastalo při pohledu na kočku. Výsledky studie Quaranta et al. (2007) odpovídají obecné hypotéze, že existuje zásadní asymetrie v řízení funkcí souvisejících s emocemi. Výrazná behaviorální asymetrie vrtění ocasu u psů může být využita v oblasti welfare psů jako snadná a neinvazivní metoda pro kvantitativní odhad pozitivně-negativních emocí vyvolaných různými podněty (Vallortigara & Rogers 2005; Diederich & Giffroy 2006; Quaranta et al. 2007). Welfare můžeme definovat jako stav harmonie mezi zvířetem a jeho prostředím (Désiré et al. 2002). Minimální standardy welfare jsou naplněny, pokud zvíře dlouhodobě nepociťuje žádné negativní emoce a je mu umožněno prožívat emoce pozitivní (Fraser 1995). Posuzování welfare v chovu zvířat vyžaduje dobré porozumění jejich emocím (Boissy et al. 2007b; Mendl et al. 2010).



**Obrázek 3:** A symetrie vrtění ocasu u psů (Quaranta et al. 2007).

### 3.6 Emoce

Neexistuje žádná vědecky uznávaná definice toho, co je emoce a tento pojem se často zaměňuje s jinými termíny, jako je například temperament, nálada nebo duševní stav (Kremer et al. 2020). V širším významu lze emoce definovat jako psychologický jev, který pomáhá při řízení a regulaci chování (Bekoff 2020). Nejčastěji akceptovaná definice je, že emoce jsou biologické stavy vyvolané neuropsychologickou stimulací způsobenou fyziologií, chováním a poznáním (Mauss & Robinson 2009). Emoce primárně neslouží ke vzájemné komunikaci mezi zvířaty, ale i přes to jsou doprovázeny specifickými viditelnými projevy, které například zahrnují změny v držení těla, mimice, vokalizaci, vylučování feromonů a pachů. Signály mohou být vnímány a využívány jako indikátory emočního stavu ostatními zvířaty. Zvířata mohou prožívat a projevovat širokou škálu pozitivních i negativních emocí (Boissy et al. 2007a; Mysliveček 2009; Siniscalchi et al. 2013; Bellegarde et al. 2017).

Emoce obsahují dvě základní dimenze: vzrušení a valenci. Vzrušení (intenzita) se projevuje tělesnou aktivací nebo excitací. Obě dimenze mohou emoce ovlivňovat různými způsoby. Je důležité posuzovat jejich vliv na organismus současně (Russel 1980). Se zvyšujícím se vzrušením narůstá svalové napětí, motorická aktivita a rychlost pohybů. Fyziologicky se vzrušení projevuje zvýšenou aktivitou sympatiku. Naopak utlumený organismus se vyznačuje sníženou pozorností. Ukazatelé emočního vzrušení byly u hospodářských zvířat studovány zejména v negativních situacích (stres a strach), (Forkman et al. 2007).

Valence rozděluje emoce na negativní a pozitivní (příjemné nebo nepříjemné prožitky). Indikátory, které by nám umožnily rozlišit mezi negativními a pozitivními valencemi u zvířat byly málo prozkoumány. Nalezení indikátorů valence vyžaduje porovnávat zvířata vystavená negativním a pozitivním situacím. Přesto změny hodnot parametrů mezi neutrálními a negativními situacemi, jsou častokrát snáze zjištělné než mezi neutrálními a pozitivními situacemi, jelikož negativní emoce mnohdy vyvolávají vyšší úroveň vzrušení než pozitivní situace (Boissy et al. 2007a). Valence emocí u koz ovlivňuje vzorce chování a mozkovou aktivitu, protože se liší v pozitivních a negativních situacích (liší se valencí), (Gygax et al. 2013).

Emoce se skládají ze čtyř složek: subjektivní, fyziologické, behaviorální a kognitivní (Désiré et al. 2002; Paul et al. 2005). Subjektivní složka emocí se odvíjí od skutečného pocitu, který daný organismus prožívá v reálném čase. Savci, zejména primáti a ptáci prožívají něco obdobného emocím, jako vnímají lidé. Chování těchto zvířat se řídí automatickými reakcemi. Z této neurologické hierarchie vyplývá, že subjektivní složka emocí může ovlivnit chování a emoční stav zvířat, ale pouze těch, která dosáhla určité úrovně mozkové organizace (Neethirajan et al. 2021). Pro hodnocení subjektivní části emocí u lidí neodmyslitelně patří řeč. U zvířat vědomou složku emocí není možné hodnotit přímo, a proto je složitěji identifikovatelná. Jako zdroje informací o zvířecích emocích slouží pouze fyziologická a behaviorální složka, u kterých je interpretace také obtížná (Paul et al. 2005; Leliveld et al. 2016; Roelofs et al. 2016).

Fyziologická část emocí se skládá z tělesné, fyziologické a somatické složky. Mezi fyziologické ukazatele řadíme například měření aktivity HPA (hypotalamus – hypofýza – nadledviny), změny srdeční frekvence, krevního tlaku, frekvence dýchání, teploty kůže,



mozkové a neuroendokrinní aktivitě (Parr 2001; Landgraf & Wigger 2002). Interpretace hodnot získaných z fyziologických měření je obtížná. Je nezbytné zohlednit časový průběh fyziologických reakcí a souvislost ke spouštěči události, vliv individuálních a denních výkyvů v měřených fyziologických hodnotách. Samotný odběr vzorku může vyvolat stresovou odpověď organismu a následně zkreslit výsledky (Ruis et al. 1997). Situace, které mohou způsobit odlišné emoční stavy, mohou vyvolat stejné fyziologické reakce. Zvýšená hodnota kortizolu se může objevit během strachových reakcí, ale i při zvýšené aktivitě (Rushen 1986; Paul et al. 2005). Podobně může zvýšená srdeční frekvence reflektovat očekávání trestu, ale i odměny (Marchant et al. 1995).

Behaviorální složka emocí se dělí na neverbální (mimiku, držení těla, postavení ocasu a uší) a verbální (vokalizaci). K hodnocení behaviorální části emocí je potřeba znát přirozené chování zvířat, které se vyskytuje v závislosti na určitých specifických emočních stavech. Na nejjednodušší úrovni lze pomocí chování, kdy se zvíře přibližuje nebo se vyhýbá určitému podnětu, posoudit obecnou valenci (příjemnost nebo nepříjemnost) podnětu pro zvíře (Paul et al. 2005). Někteří vědci se domnívají, že emoce způsobují změny v chování, zatímco jiní zastávají názor, že emoce vyvolává samotné chování (Anderson & Adolphs 2014). Behaviorální část emocí komplikuje skutečnost, že behaviorální reakce mohou samy o sobě poskytovat zpětnou vazbu do mozku, což způsobuje další přizpůsobení se aktuálnímu emočnímu stavu. Tomuto jevu se říká interocepce a není zcela jasné, jaký vliv, pokud vůbec nějaký, má tento jev na emoce zvířat (Adolphs et al. 2019).

Kognitivní složka emocí se týká způsobu, jakým organismus přemýšlí nebo se rozhoduje na základě emocí. Ve velké míře je neprozkoumaným zdrojem informací o emocích zvířat, a to navzdory skutečnosti, že souvislost mezi poznáním a emocemi byly v lidské kognitivní vědě rozsáhle studovány. Kognitivní procesy (hodnocení podnětů, událostí a situací) hrají důležitou roli při vytváření emočních stavů. Emoční stavy ovlivňují kognitivní funkce tím, že vyvolávají zkreslení pozornosti, paměti a úsudku (Paul et al. 2005; Neethirajan et al. 2021).

Je pravděpodobné, že mnohé z jednotlivých složek emocí mohou být sice citlivými ukazateli emočního vzrušení, ale ne valence. Obecně lze emoční stavy rozdělit do dvou hlavních kategorií na primární a sekundární emoce, přičemž každou z nich lze dále rozdělit na pozitivní a negativní stavy. Zatímco primární emoce jsou obecně snadněji interpretovatelné, protože vycházejí z instinktivních reakcí a mohou být tedy podobné u všech jedinců daného druhu, sekundární emoce jsou více individuální. Interpretace emocí hospodářských zvířat tedy vyžaduje důkladnou znalost daného druhu a také obeznámenost s daným jedincem (Panksepp 2012).

Jedním z největších problémů při sledování zvířecích emocí je skutečnost, že mnohé metody, které jsou vhodné pro lidi, nejsou aplikovatelné na zvířata, protože neumějí číst, psát ani mluvit. Kromě verbální komunikace mají lidé také výraznou řeč těla. Relativně snadná identifikace lidských emocí vedla ke vzniku několika technologických systémů pro snímání lidských emocí (Dzedzickis et al. 2020). S výjimkou opic a lidoopů, většina zvířat tyto mechanismy postrádá a musí se spoléhat na jiné způsoby sdělování svých emocí. Některá zvířata používají vokalizaci, jako je vrčení, mručení nebo štěkání. Jiná zvířata mohou pro vyjádření svých emocí využívat ocas a držení těla, například, když jsou šťastná, tak vrtí ocasem, nebo když mávají ocasem, aby vyjádřila hněv. Tyto typy signálů mohou sdělovat emoce, nebo dokonce šířit emoce zvířete v rámci druhu nebo na člověka (Quaranta et al. 2007;

Briefer 2018). Signály jsou mezi lidmi často špatně interpretovány, což někdy vede i k neblahým důsledkům.

Sledování zvířecích emocí může mít i praktický dopad na celkovou ekonomiku chovu. Například březí samice přežvýkavců, které byly vystavené tepelnému stresu, měly nižší produkci mléka a kratší délku březosti. Stres během březosti ovlivňuje i plod, způsobuje jeho abnormální vývoj a má škodlivé účinky na jeho zdraví. Stres má vliv i na postnatální růst, ohrožuje pasivní imunitu a také může změnit vzorce chování. V rámci chování mění způsob, jakým zvířata reagují na nové situace (Laporta et al. 2017; Yang et al. 2018; Fabris et al. 2019; Coloma-García et al. 2020).

### **3.6.1 Nálada**

Nálada je charakterizována jako dlouhodobý emoční stav jedince, který vzniká v důsledku naakumulování krátkodobějších emocí. Její funkcí u zvířat je predikovat příchod budoucích odměn a trestů. Jsou tedy vodítkem pro rozhodování při setkání s novými situacemi (Mendl et al. 2010). U lidí má nálada zřetelný vliv na kognitivní procesy (učení, pozornost, paměť a rozhodování). Lidé s pozitivní náladou očekávají více pozitivních událostí a méně negativních, zatímco u lidí s negativní náladou je tomu naopak (Lerner & Keltner 2000; Strunk et al. 2006). Dlouhodobé nepříznivé události mohou způsobit zhoršení kognitivních funkcí, zvýšené riziko poruch nálad a imunokompetenci (Jong et al. 2000; Sun & Alkon 2004; Pryce et al. 2005; Briefer & Mcelligott 2013).

Nálada u koz, které pocházely z chovu, který nesplňoval welfare, se liší v závislosti na pohlaví. Zachráněné samice během testování projevovaly optimističtější sklony než kontrolní skupina samic pocházející z chovu, který splňoval welfare. Naopak zachránění samci při testech nevykazovali výrazné odlišnosti od kontrolní skupiny samců. Tyto rozdíly mezi pohlavími jsou v souladu s kognitivním zkreslením u ovcí. Zachráněné ovce (samičího pohlaví), kterým se dostalo dlouhodobé dobré péče naznačují dlouhodobý optimismus (Doyle et al. 2010).

Skupina koz pocházející z chovu se špatnými životními podmínkami se úkol naučila o něco pomaleji než kontrolní skupina pocházející z chovu splňující welfare. Horší výsledky učení koz ze skupiny se špatnými životními podmínkami ve srovnání s kontrolní skupinou by mohly naznačovat zhoršené schopnosti učení v důsledku předchozích nepříznivých zkušeností nebo dlouhodobých účinků deprese (Briefer & Mcelligott 2013).

## **3.7 Hodnocení emocí u koz**

Mezi neinvazivní metody, které se využívají pro hodnocení emocí u koz, se řadí například měření srdeční činnosti, frekvence dýchání, vokalizace, pohyby hlavy, poloha uší a ocasu (Briefer et al. 2015).

### **3.7.1 Fyziologické indikátory**

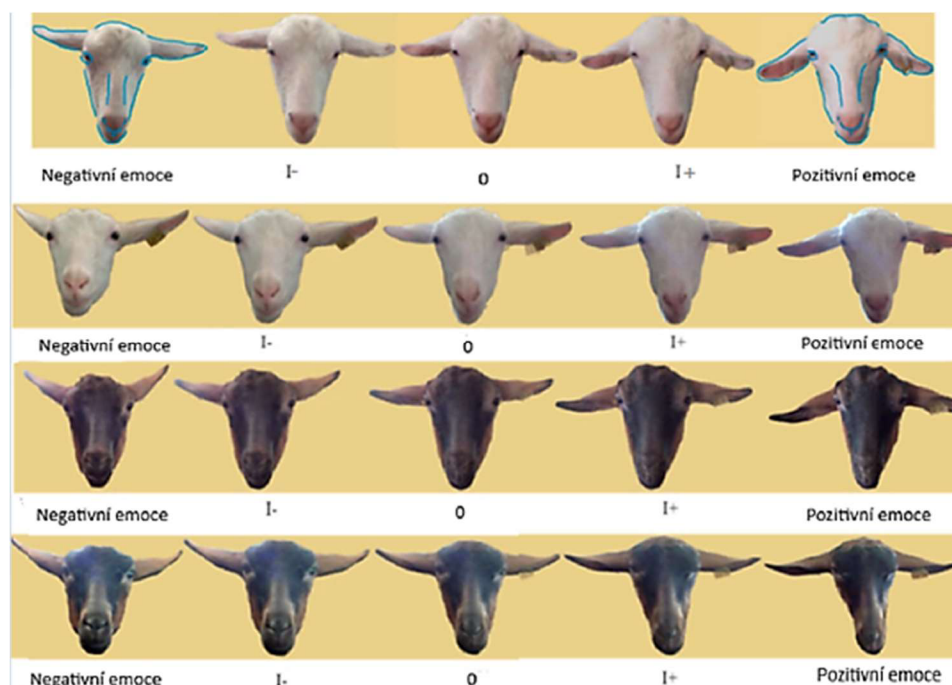
Srdeční frekvence koz byla vyšší v situacích, kdy byly kozy frustrovány z nedostatku potravy než v případě, kdy byla koza izolována od zbytku stáda (Briefer et al. 2015). Srdeční frekvenci ovlivňuje i učení. Například při konfrontaci s různými úlohami vizuální diskriminace

pomocí počítačového výukového zařízení měly kozy zpočátku zvýšenou srdeční frekvenci. Jakmile se však naučily, jak úlohu úspěšně vyřešit, jejich srdeční frekvence se snížila. Předpokládá se, že toto snížení srdeční frekvence v pozdější fázi učební úlohy naznačuje, že úloha, tedy její úspěšné splnění, vyvolávala pozitivní stres (Langbein et al. 2004). Dechová frekvence se u koz zvyšuje se vzrůstajícím vzrušením (srdeční frekvencí), a to nezávisle na valenci situace (Briefer et al. 2015).

### 3.7.2 Behaviorální indikátory

Během stresové reakce se organismus připravuje, aby byl ostražitější a bdělejší. V souladu s tím kozy více pohybují hlavou a více se přemísťují v situacích s vyšším vzrušením než v situacích s nízkým vzrušením, a to nezávisle na valenci (Briefer et al. 2015). Dle Siebert et al. (2011) se lokomoce koz zvyšovala se vzrušením v situacích mezi úplnou a částečnou izolací koz od stáda. Údajně částečná izolace kozy má vyšší intenzitu vzrušení než úplná izolace, a to kvůli trvalé sensorické zpětné vazbě od zbytku stáda v ohradě.

U koz bylo pozorováno vyšší procento času stráveného s ušima napřímenými dopředu v situacích s pozitivní valencí. Situace vyvolávající vysoké vzrušení se často shodují s negativní valencí, ale empirická pozorování také identifikovala polohy uší vpřed v situacích, které lze považovat za pozitivní (viz obrázek č. 4). Vyšší procento času stráveného s ušima dopředu by pak mohlo být spojeno se situacemi, které vedou k vysokému vzrušení anebo zvýšené pozornosti, spíše než k negativním situacím jako takovým. Grooming u koz způsobuje emoční stav nízkého vzrušení a pozitivní valence. Kozy měly téměř po celou dobu péče sklopené uši (Carretié et al. 2001; Briefer et al. 2015; Bellegarde et al. 2017).



**Obrázek 4:** Mimika koz (Bellegarde et al. 2017).

Během pozitivních situací kozy trávily více času se vztyčeným ocasem než v negativních situacích (Bellegarde et al. 2017).

Poloha uší a ocasu byla jako indikátor emocí využita také u ovcí a prasat. Horizontální postavení uší a sklopený ocas je u ovcí spojen s pozitivními situacemi. Ovce měly vztyčený ocas během negativních situací, jako například při oddělování od členů skupiny, ale nikoliv při krmení nebo přežvykování. Prasata vystavena negativním situacím měla ocas držený v nízké poloze a uši stažené dozadu častěji než v pozitivních situacích. Alternativní techniky měření pohybů uší a ocasů (například neinvazivní elektromyografie měřící aktivitu ušních a ocasních svalů) by mohly pomoci získat přesnější výsledky a umožnit přesné mezidruhové srovnání (Reefmann et al. 2009; Stubbsjøen et al. 2009; Boissy et al. 2011; Reimert et al. 2013; Briefer et al. 2015).

### **3.7.3 Akustické indikátory**

Vokalizace je úzce propojena s vnitřním stavem vokalizujícího zvířete. Emocionální stav zvířete způsobuje změny ve svalovém napětí a činnosti jeho hlasového aparátu, které se projeví na hlasových parametrech vokalizace. Při zvážení způsobu vzniku vokalizace, se může předpovědět, jak se změní hlasové parametry v závislosti na vzrušení nebo valenci (pozitivní nebo negativní) hlasu emočních stavů. Během pozitivních emocí vibrují hlasivkové záhyby stabilněji než při negativních emocích. Studií zaměřených na vokální indikátory valence však bylo provedeno velmi málo, a proto je obtížné vyvozovat obecné závěry o vývoji vokálních korelátů valence (Briefer & Le Comber 2012). Nejběžnější vokalizací koz je kontaktní volání, které se používá k udržení kontaktu na relativně krátkou vzdálenost. Kozy vydávají dva druhy kontaktního volání: se zavřenou a otevřenou tlamou. Vokalizace obsahuje informace o individualitě, věku, pohlaví, velikosti těla (Briefer & McElligott, 2011a; Briefer & McElligott, 2011b), příbuznosti a dokonce i o skupinové příslušnosti producenta (Briefer & McElligott 2012). Vokalizace umožňuje kozám a jejich kůzlatům se navzájem rozpoznat nejméně od 1 týdne po porodu (Briefer & McElligott, 2011b). Bylo prokázáno, že chování a vokalizace koz jsou ovlivněny stupněm sociální izolace (úplné nebo částečné), což naznačuje existenci indikátorů negativního vzrušení (Siebert et al. 2011).

Četnost vokalizace se u většiny druhů zvířat zvyšuje se stoupajícím vzrušením (Briefer 2012). Kozy zvýšily počet vokalizací za minutu se stoupajícím vzrušením, a to nezávisle na valenci (v negativních i pozitivních situacích), (Briefer et al. 2015).

Kozy během pozitivních situací vokalizovaly s nižším rozsahem základních frekvencí a menšími frekvenčními modulacemi než během negativních situací. Základní frekvence se tedy během pozitivních emocí měnila méně než během negativních (Briefer et al. 2015; Baciadonna & Favaro 2019).

## 4 Metodika

Část Metodika je rozdělena do dvou hlavních oddílů. První část je věnována tomu, jakými projevy kozy signalizují pokles zájmu dále spolupracovat s člověkem během tréninku pozitivního posilování operantního podmiňování. Druhá část se zaměřuje na objasnění významu vrtění ocasu u kozy domácí (v jaké situaci koza vrtí ocasem, případné rozdíly v amplitudě). Vrtění ocasu kozy bylo sledováno ve dvou experimentech, během tréninku a při předkládání a následnému odebrání preferované potravy.

### 4.1 Testovaná zvířata

#### 4.1.1 Chov koz v Senohrabech

Experimentální část, která se zabývala tréninkem, byla provedena na třech holandských zakrslých kozách. Je to velmi odolné a nenáročné plemeno na chov. Všechny tři kozy (Gizela, Hilda a Princezna) se narodily v roce 2018 v ZOO Hluboká. Jedná se o nepřibuzné jedince. Nyní žijí v Senohrabech a jsou majetkem Zaobzor, z.s.

Kozy jsou zde chovány celoročně venku společně s kozlem, kůzlem a dvěma lamami. Ve výběhu mají umístěny dva dřevěné přístřešky, které jim zajišťují útočiště před nepříznivými vlivy a dřevěnou konstrukci k prolézání. Zvířata mají neomezený přísun k pitné vodě a senu. Jsou krmeny komerčními granulami, ječmenem a ovsem. V sezóně dostávají větve na okus. V květnu 2021 se Gizele a Hildě narodila kůzlata. V únoru 2022 se kůzlata narodila i Princezně. Březost se u koz pohybuje od 140 do 162 dnů.



**Obrázek 6:** Fotografie chovu koz v Senohrabech Prostředí je plné obohacujících prvků, které vychází z biologie a životních potřeb kozy domácí.



#### 4.1.2 Chov koz v Jílovém u Prahy

Chované stádo koz v Jílovém u Prahy se skládá ze starších, handicapovaných nebo nechtěných koz, jež žijí ve specializovaném útulku s názvem Kozí pelíšek, z.s.

Krmná dávka zde chovaných zvířat se skládá ze sena, granulované směsi, trávy, zeleniny a větví na okus. Celé stádo koz je jednou denně voděno na pastvinu, kde se může volně pást. Ve výběhu mají kozy několik dřevěných přístřešků a prolézaček pro zpestření prostředí.

Testovanou skupinu zvířat z tohoto chovu tvořilo 13 koz a 3 kozlové.



**Obrázek 7:** Fotografie koz z chovu Jílovém u Prahy, které se volně pasou na pastvině.

#### 4.1.3 Chov koz v demonstrační stáji České zemědělské univerzity v Praze

Kozy jsou zde chovány celoročně venku, společně se stádem ovcí a dvěma lamami. Všechna zvířata mají volný přístup na pastvinu s možností využití dvou dřevěných přístřešků v případě nepříznivého počasí. Zvířata mají zajištěný neomezený přísun sena a pitné vody z napáječek. Jsou krmena komerčními granulami a ovsem. V sezoně dostávají větve na okus.

Testovaná zvířata z tohoto chovu byly 3 kozy a 1 kozel.

### 4.2 Indikátory blížícího se pasivního chování kozy během tréninku

K vyhodnocení projevů koz, které signalizují pokles zájmu dále spolupracovat s člověkem během tréninku pozitivním posilováním operantního podmiňování, byly analyzovány videozáznamy ze seminářů „Kozokemp“ pod vedením RNDr. Františka Šusty, Ph.D., které probíhaly v letech 2019-2021. „Kozokemp“ je jednodenní vzdělávací praktický seminář, ve kterém se lidé, většinou majitelé psů, učí jak trénovat s kozami. Koza tak slouží jako překvapivý, ve výsledku velice efektivní model pro pochopení a osvojení si základních biologických principů učení u zvířat.

Jednotlivé tréninkové lekce probíhaly venku, v blízkosti koziho výběhu. Způsob natáčení videí byl z profilu zvířete. V jednotlivých videozáznamech se koza domácí učí cvik pozitivním posilováním operantního podmiňování. Koza při učení dostávala jako odměnu za své chování

pamlsek (komerční granule, oves nebo ječmen). Do sledování byly zahrnuty celkem tři kozy (Gizela, Hilda a Princezna). Od každé z nich bylo vybráno 10 videozáznamů z „Kozokempů“ ve kterých byla během tréninku natočena úplná ztráta ochoty dále spolupracovat s člověkem, která se projevovala pasivním chováním kozy. Jako pasivní chování bylo označeno chování, kterým koza aktivně nevěnovala pozornost trenérovi během tréninku a které trvalo minimálně 5 sekund. Časová hranice 5 sekund byla zvolena na základě vizuální inspekce dat. Dohromady bylo vyhodnoceno 30 videonahrávek. Jednotlivé sekvence videozáznamů ze seminářů „Kozokemp“ byly vybrány, tak aby pokryly celý rozsah natočených videozáznamů, který přesahuje délku 100 hodin.

Dále byly speciálně pro tuto práci natočeny a vyhodnoceny hodinové záznamy z tréninku, kdy s kozami (Gizelou, Hildou a Princeznou) trénovali pouze zkušení trenéři, kteří již před tímto experimentem s kozami opakovaně pracovali. Tréninkové lekce probíhaly na stejném místě jako „Kozokempy“. Tím se snížilo případné riziko ovlivnění pokusů vnějšími vlivy, jež by mohly nastat v neznámém prostředí. Koza se v tréninkových lekcích také učila cvik pozitivním posilováním operantního podmiňování a za své chování dostávala stejné pamlsky jako na „Kozokempech“. Tréninkové lekce byly nahrávány na dvě kamery z důvodu snazšího vyhodnocení chování. Způsob natáčení videí byl shora a zároveň i z profilu zvířete. Videonahrávky z pohledu shora byly natočeny sférickou 360stupňovou kamerou Garmin Virb360, která je vybavena více čočkami, díky kterým se mohlo snímat kompletní zorné pole. Při přehrávání videí v uzpůsobeném přehrávači je umožněno sledovat záznam všemi směry.

Původně byl pro označení chování, při kterém koza přestala v tréninku spolupracovat s člověkem, používán termín „neochota spolupracovat“, poté byl termín změněn na „délku pasivního chování“ z důvodu, že se jedná o citově nezabarvený termín.

Jednotlivá sledovaná chování v trénincích a jejich definice jsou uvedeny v tabulce č. 3.

**Tabulka 3:** Seznam a definice zaznamenávaných informací z jednotlivých videonahrávek.

Datum	kdy byl trénink nahráván
Jméno	sledované kozy
Typ výcviku	Gizela shaping, Hilda luring a Princezna targeting.
Březost	zda byla koza v době tréninku březí
Pohlaví trenéra	zda s kozou trénoval muž nebo žena
Default behavior	zda byla na začátku cviku dodržena tzv. nulová pozice, která je u každé z koz odlišná. Nulová pozice je základní chování, kterým může zvíře dát najevo, že je připraveno k výcviku, že neví, jak dále v tréninku postupovat, nebo že je frustrované. Pro Hildu je nulová pozice postavení se na základní dřevěnou desku. Gizela se řadí k levé noze a Princezna si stoupá na barevně vyznačený vyvýšený předmět
Zvukové projevy	zda se během tréninku koza akusticky projevovala
Postavení ušních boltců	pozice ušních boltců během tréninku
Směr špiček uší	pozice, kam směřovaly špičky uší během tréninku
Kývání hlavou	zda během tréninku koza kývala hlavou
Směr kývání hlavou	nahoru a dolů nebo do stran
Poloha ocasu	během tréninku. Rozlišovaná poloha ocasu byla vzpřímená 90 stupňů, vzpřímená 65 stupňů, vodorovná nebo sklopená
Vrtění ocasu	zda během tréninku koza zavrtěla ocasem
Amplituda vrtění	zda byla sledována větší amplituda vrtění ocasu do pravé nebo levé strany
Oklepání	zda se koza během tréninku oklepala
Okusování	zda se koza během tréninku okusovala. Během tréninku bylo pozorováno okusování končetin nebo hřbetu
Drbání	zda se koza během tréninku drbala. Během tréninku bylo pozorováno drbání končetinou nebo rohem
Pasení	zda se koza během tréninku začala pást
Olizování	zda se koza během tréninku viditelně olizovala
Splnění cviku	zda koza splnila požadovaný cvik
Odměna	zda bylo chování kozy odměněno pamlskem
O jaký cvik se jednalo	zaznamenání cviku, který byl učen
Ochota splnění cviku	jaká byla ochota při plnění cviku (ochotně, s výhradami nebo neochotně)
Délka pasivního chování kozy během tréninku	délka pasivního chování kozy během tréninku, která trvala déle než 5 vteřin
Chování během ztráty ochoty spolupráce	chování, které koza vykazovala během pasivního chování v tréninku s člověkem
Opětovné navázání spolupráce	zda koza za určitý časový interval začala opět dále trénovat s člověkem





**Obrázek 5:** Na fotografii je autorka práce, která pořizuje videonahrávku ze semináře „Kozokemp“, a koza jménem Princezna. Na snímku bohužel není vidět trenér, který gestem signalizuje povel pro přeskočení překážky. Vztyčený ocas kozy a pohled směrem na trenéra naznačuje, že koza daný cvik vykonává ochotně.

### 4.3 Vrtění ocasu u koz

V rámci diplomové práce byly pro zhodnocení způsobu a významu vrtění ocasu provedeny dva experimenty. V prvním experimentu byla poloha ocasu sledována během „Kozokempů“ a tréninkových lekcí, při kterých s kozami trénovali pouze zkušení trenéři. Byly testovány tři kozy (Gizela, Hilda a Princezna) v Senohrabech. Počet zvířat není velký, protože cílený výcvik koz domácích není zcela tradiční a je velmi časově náročný. Počet zvířat sledovaných v této práci se nikterak nevymyká kognitivním studiím podobného typu, prováděných například na papoušcích (Daugette et al. 2012; Horik & Emery 2016). V případě této studie byly kozy vycvičeny a cvičeny zkušeným profesionálním trenérem zvířat (dr. Šusta), a i cvičení koz v rámci „Kozokempů“ probíhalo pod jeho vedením.

K vyhodnocení vrtění ocasu během tréninku bylo použito 30 videozáznamů z „Kozokempů“. Od každé kozy (Gizely, Hildy a Princezny) bylo analyzováno 10 videonahrávek. Ze srovnávacích tréninkových lekcí, při kterých s kozami pracovali pouze zkušení trenéři, byl od každé kozy (Gizely, Hildy a Princezny) nahrán přibližně hodinový záznam tréninku.

Ve druhém experimentu byla poloha ocasu hodnocena během experimentu, při kterém byla koza střídavě krmena oblíbenou potravou a následně jí bylo krmení odebráno.

Poloha ocasu byla sledována po celou dobu vyhodnocování videí. Následně byly posuzovány jednotlivé části videí, ve kterých koza vrtěla ocasem.

#### 4.3.1 Experiment s potravou

V experimentu s potravou byly testovány 4 kozy (Gizela, Hilda, Princezna a kůzle od Princezny) v Senohrabech, 16 azylových koz v Jílovém u Prahy a 4 kozy v demonstrační stáji České zemědělské univerzity v Praze. Jednotlivá sledování byla provedena v odpoledních hodinách.

Zařízení na testování nedostupnosti krmení se skládalo z plastové průhledné potravinové nádoby (21 × 15 × 7 cm) a dřevěné desky (74,5 × 44,5 cm), na níž bylo přivrtáno víko nádoby. Deska byla při testu položena na zemi. Nádoba byla umístěna dnem vzhůru na dřevěné desce.

Během řešitelných pokusů bylo dno nádoby pouze položeno na dřevěné desce. Během neřešitelných pokusů byla nádoba uzavřena víkem. Zařízení bylo zkonstruováno obdobně jako ve studiích od D'aniello et al. (2015) a Sommesse et al. (2019).

Před zahájením experimentu byl vždy proveden test, který ověřoval individuální preferenci potravy kozy. Ihned po tomto testu začala fáze experimentu. Ze zařízení bylo kozám dvakrát předloženo krmení, které bylo dostupné (dno nádoby bylo pouze položeno na dřevěné desce). Ve třetím pokusu bylo dno nádoby připevněno k víku, a tím se zapříčinila nedostupnost krmení. Neřešitelný pokus byl zopakován pouze jednou z důvodu bezpečnosti experimentátora. Při každém ze tří pokusů koza viděla umístění krmiva. Řešitelné pokusy byly ukončeny, jakmile zvíře získalo krmivo. Neřešitelné pokusy byly ukončeny po uplynutí jedné minuty. Byla použita obdobná metodika jako ve studii od Sommesse et al. (2019).



**Obrázek 8:** Fotografie zařízení během neřešitelného pokusu pořízená v demonstrační stáji České zemědělské univerzity v Praze.

#### 4.4 Zpracování dat

Přepis chování koz, jež bylo sledováno během seminářů, srovnávacích tréninkových lekcí a experimentech s krmením bylo uskutečňováno v programu Behavioral Observation Research Interactive Software (BORIS), verze 8.0.9. Z programu BORIS vznikly tabulky, ve kterých bylo detailně a chronologicky rozepsáno veškeré sledované chování koz. Poté byly vytvořeny dvě hlavní tabulky. Souhrnná tabulka chování sledovaného během tréninků čítala 9 733 řádků položek detailně uvedených v tab. 3. Souhrnná tabulka z experimentu s krmením obsahovala 1 383 řádků. Obě tabulky byly z programu Boris staženy do MS Office Excel,

a poté převedeny do programu The SAS System for Windows, verze 9.4 (SAS), v němž byla data statisticky vyhodnocena.

Pro data kategorického charakteru byly využity nástroje pro hodnocení kontingenčních tabulek v proceduře PROC FREQ a odpovídající typy chí-kvadrát testů (chi<sup>2</sup> test rovnoměrných proporcí jedné proměnné, Cochran-Mantel-Haenszel test pro hodnocení souvislostí dvou až tří kategorických proměnných). Průzkumné analýzy, vizualizace vstupních dat a popis základních charakteristik počítatelných proměnných probíhaly v proceduře PROC UNIVARIATE.

Pro zjištění případných vztahů mezi počítatelnými proměnnými byl použit Pearsonův korelační koeficient (PROC CORR, SAS, délka pasivního chování a délka prodlevy mezi úseky pasivního chování byly z důvodu dosažení normality dat logaritmovány).

## 5 Výsledky

### 5.1 Indikátory poklesu zájmu kozy domácí během tréninku

#### 5.1.1 Základní charakteristiky dat

Ve videozáznamech z „Kozokempů“ a tréninkových lekcí, ve kterých s kozou cvičili pouze zkušeni trenéři, byly trénované tři kozy (Gizela, Hilda a Princezna). Celkově bylo z videí analyzováno 135 záznamů pasivního chování koz. Jako pasivní chování bylo označeno chování, kdy koza aktivně nevěnovala pozornost trenérovi během tréninku. Takové projevy byly pozorovány již v délce kolem 1 sekundy, nicméně takto krátké chování nebylo možné odlišit například od reakcí kozy způsobenými vnějšími rušivými podněty. Proto bylo pro účely analýzy na základě logiky věci a vizuální inspekce dat (histogram rozložení délky pasivního chování) použito pasivní chování, které trvalo alespoň 5 sekund.

Dále bylo možné hodnotit 109 úseků mezi jednotlivými výskyty pasivního chování. Základní charakteristiky pozorovaných proměnných zobrazuje tabulka č. 4, včetně jejich logaritmovaných hodnot, jež byly použity s ohledem na přiblížení se normálnímu rozložení dat (PROC UNIVARIATE, SAS).

Termín „výcviková jednotka“ se vztahuje k jednomu záznamu z tréninku bez ohledu na to, zda byl trénink zaznamenán během semináře „Kozokemp“ nebo při tréninku se zkušeným cvičitelem.

**Tabulka 4:** Základní charakteristiky pozorovaných proměnných (původní údaje a jejich logaritmované hodnoty, které byly použity v analýzách z důvodu dosažení normálního rozdělení).

Proměnná	N	Průměr [s]	Směrodatná odchylka [s]	Minimum [s]	Maximum [s]
Délka pasivního chování během jedné výcvikové jednotky	135	23,8	30,4	5,0	248,5
Doba mezi případy pasivního chování během jedné výcvikové jednotky	109	52,4	45,7	7,0	260
Logaritmovaná délka pasivního chování během jedné výcvikové jednotky	135	1,2	0,4	0,7	2,4
Logaritmovaná doba mezi jednotlivými případy pasivního chování během jedné výcvikové jednotky	109	1,6	0,3	0,8	2,4

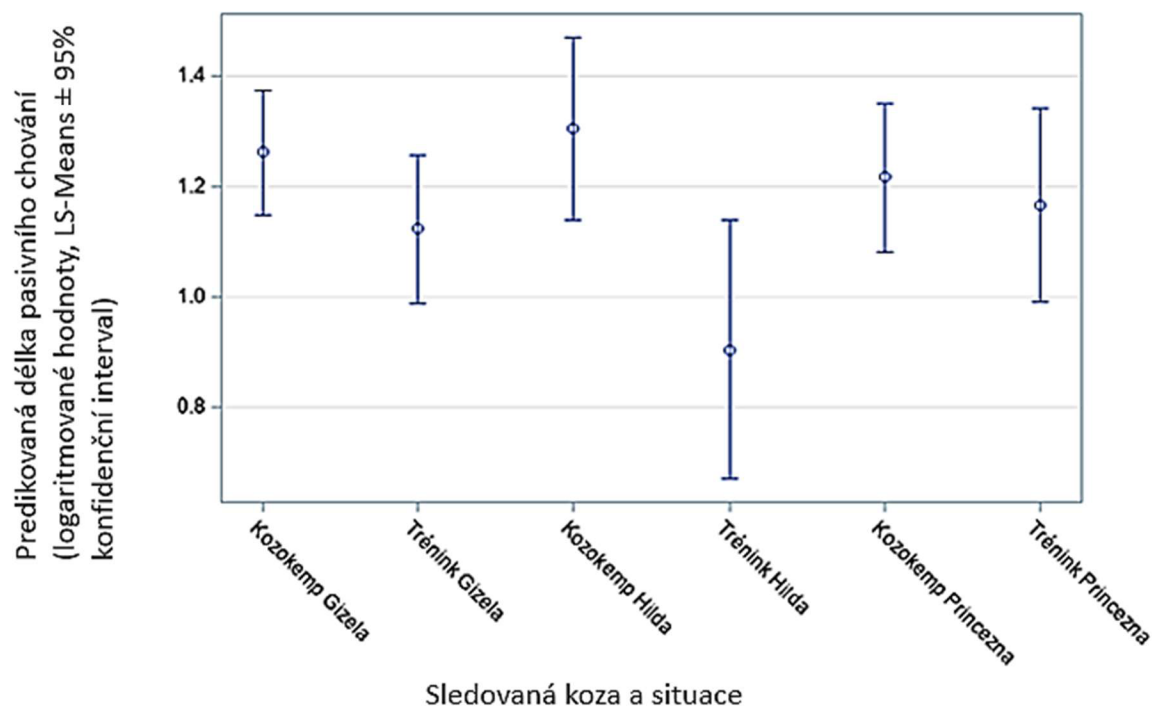
### **5.1.2 Korelace doby pasivního chování, doby mezi pasivním chováním a doby od zahájení výcvikové jednotky**

V rozporu s předpokladem se neprokázalo, že by doba pasivního chování nebo doba mezi jednotlivými případy pasivního chování významně korelovala s dobou od zahájení tréninku ( $P > 0,36$ ). Naopak se doba mezi jednotlivými úseky pasivity v průběhu tréninkové jednotky dokonce slabě prodlužovala ( $r = 0,25$ ,  $P < 0,01$ ). Tyto vztahy se nezměnily ani při analýze údajů z tréninků, kdy s kozami pracovali pouze zkušení trenéři (statisticky významná korelace dokonce vymizela,  $r = 0,27$ ,  $P > 0,07$ ), a chování kozy tak nemohla ovlivnit například nejistota nebo nezkušenost účastníků „Kozokempů“. Zanedbatelná korelace prodlužování délky pasivního chování a naopak zkracování doby mezi pasivitou s postupujícím tréninkem pravděpodobně spočívá v metodice, kdy byly náhodně vybírány dílčí sekvence, a nikoli analyzovány celé „Kozokempy“. V případě tréninkových lekcí se zkušeným trenérem byla zřejmě vhodně nastavena délka a obtížnost lekcí, jež na kozy neměly co do únavy a ztráty pozornosti zásadní vliv.

### **5.1.3 Vliv faktorů na délku pasivního chování během „Kozokempů“ a tréninkových lekcí**

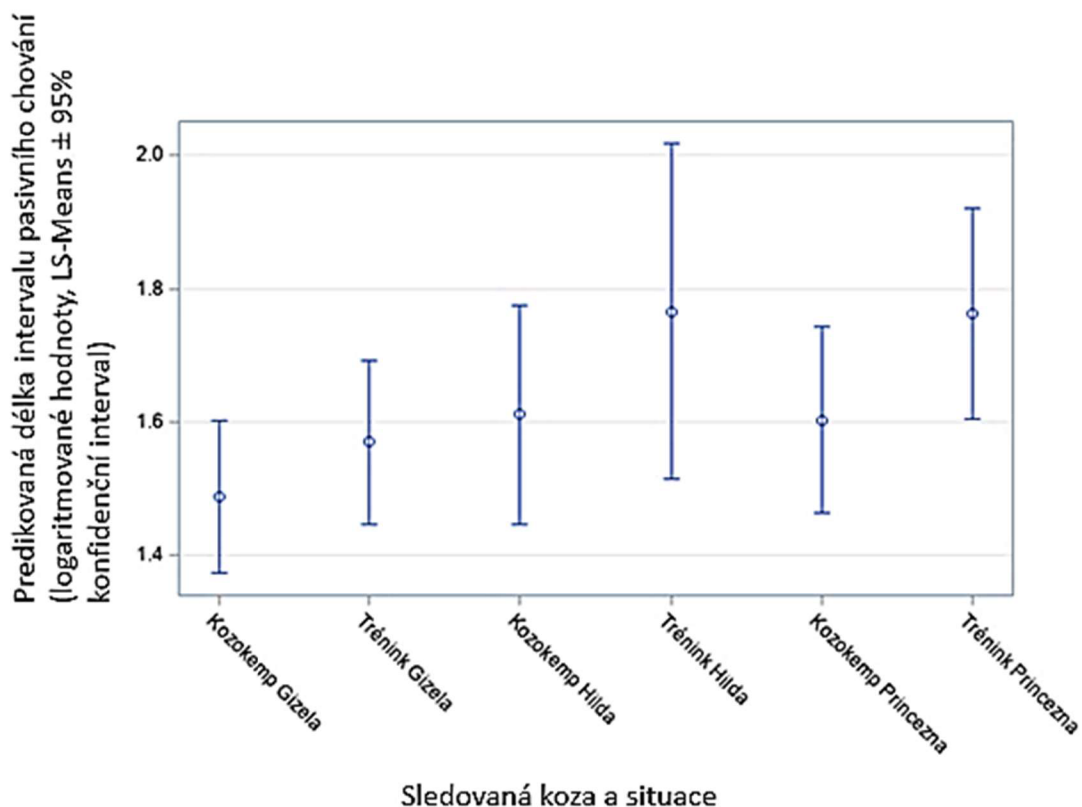
Jak bylo předpokládáno na základě předběžných korelací, na délku pasivního chování kozy v průběhu cvičení neměla vliv ani doba od zahájení tréninku ( $P = 0,63$ ), ani doba mezi úseky pasivity ( $P = 0,87$ ). I na malém vzorku tří zvířat se projevíly zjevné individuální rozdíly a obecná tendence delších dob pasivity u tréninku s méně zdatnými trenéry během „Kozokempů“ ( $F_{(5, 129)} = 2,09$ ,  $P = 0,07$ , PROC GLIMMIX, SAS; viz graf č. 1). Porovnání analyzovaných logaritmovaných dat z „Kozokempů“ se srovnávacími tréninkovými lekcemi naznačily, že pokud byla koza trénována v „Kozokempech“, byla délka pasivního chování delší než ve srovnávacích tréninkových lekcích, při kterých s kozami trénovali pouze zkušení trenéři. Delší úseky pasivního chování během „Kozokempů“ pravděpodobně vyvolávali neznámí cvičitelé, kteří se seminářů účastnili, na rozdíl od srovnávacích tréninkových lekcí, při kterých byl maximální počet trenérů do tří osob. Další faktor, který by mohl mít vliv na pasivní chování koz během „Kozokempů“, jsou psi, kteří jsou přítomni již v dopolední fázi semináře, ve kterém se trénuje pouze s kozami.

Z grafu č. 1 až 3 vyplývá, že koza jménem Hilda byla nejvíce ochotná trénovat ze všech testovaných koz ve srovnávacím tréninku. Délka pasivního chování byla u kozy jménem Hilda nejkratší a intervaly mezi jednotlivými záznamy pasivního chování byly nejdelší. Nejmenší rozdíl v hodnotě mezi délkou pasivního chování během „Kozokempů“ a srovnávacího tréninku byl zaznamenán u kozy jménem Princezna. Koza jménem Gizela byla nejméně ochotná ze všech koz během „Kozokempů“. Analyzovaná data se od sebe nejvíce lišila ve srovnávacím tréninku Hildy a Gizely během „Kozokempů“.



**Graf 1:** Průměrná délka pasivního chování během „Kozokempů“ a srovnávacích tréninkových lekcí u jednotlivých koz (logaritmované hodnoty, LSMEANS ± 95% konfidenční interval, obecný lineární model, PROC GLIMMIX, SAS; P = 0,07).

Graf č. 2 znázorňuje délku intervalu mezi jednotlivým pasivním chováním v „Kozokempech“ a srovnávacích tréninkových lekcích pro jednotlivé kozy ( $F_{(5, 102)} = 1,93$ ,  $P < 0,10$ , PROC GLIMMIX, SAS). Největší variabilitu analyzovaných dat projevila koza jménem Hilda, která vykázala také nejdelší dobu mezi úseky pasivity.

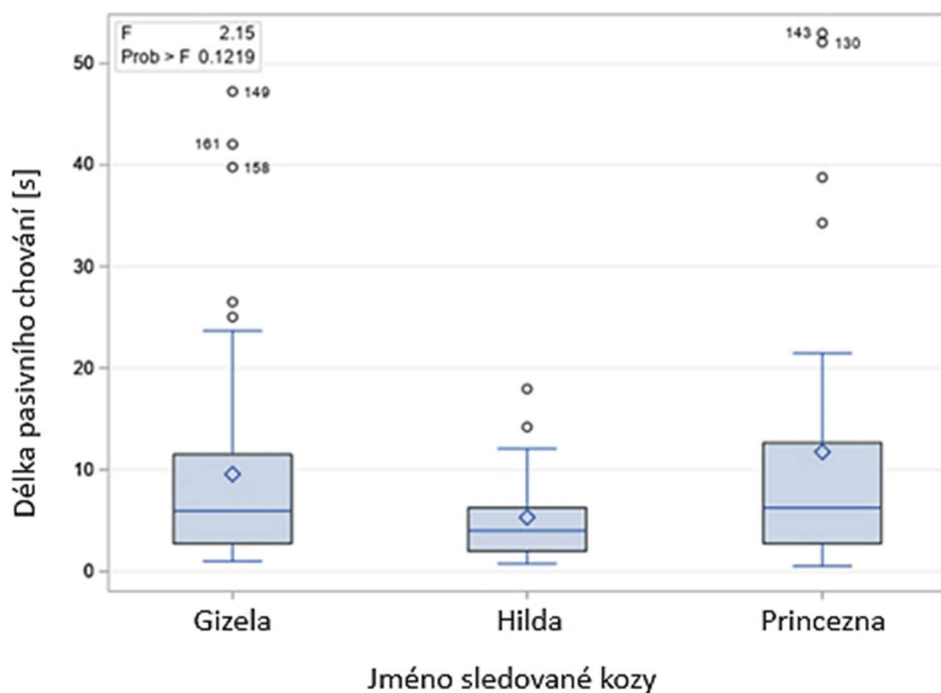


**Graf 2:** Průměrná délka intervalu mezi pasivním chováním v „Kozokempech“ a srovnávacích tréninkových lekcích u jednotlivých koz (logaritmované hodnoty, LSMEANS ± 95% konfidenční interval, obecný lineární model, PROC GLIMMIX, SAS;  $P < 0,10$ ).

### 5.1.3.1 Pasivní chování koz během srovnávacích tréninkových lekcí

Počet záznamů pasivního chování během srovnávacích tréninkových lekcí byl u jednotlivých koz odlišný (53, 21 a 29 u Gizely, Hildy a Princezny,  $\chi^2_{(2)} = 16,2$ ,  $P < 0.001$ , PROC FREQ, SAS), a lišila se i délka, kterou kozy celkem pasivním chováním strávily (506,7 s, 111,6 s a 340,8 s). Ovšem nelišila se průměrná doba pasivity v dané výcvikové jednotce (GLM  $F_{(2, 102)} = 2,15$ ,  $P = 0,12$ , PROC GLM), (viz graf č. 3).





**Graf 3:** Grafické znázornění délky pasivního chování během srovnávacích tréninkových lekcí se zkušeným trenérem u jednotlivých koz.

#### 5.1.4 Behaviorální indikátory pasivního chování

Původně velice detailní záznamy jednotlivých prvků chování byly po inspekci dat sdruženy do souhrnných kategorií, více je uvedeno v tabulce č. 5.



**Tabulka 5:** Zaznamenávaná chování při analýze videa z tréninkových lekcí koz (vpravo) a sdružené kategorie pro účely analýzy dat.

Souhrnná kategorie	Vypsaná jednotlivá chování kozy
Drbání	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drbání hlavy o předmět               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drbání nohou</li> <li>• Drbání rohem</li> </ul> </li> </ul>
Okusování	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Okusování přední nohy</li> <li>• Okusování zad</li> <li>• Okusování zadní nohy</li> </ul>
Pohyb hlavou	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krátké časové úseky pasení (do 3 sekund)</li> <li>• Kývání hlavou do stran</li> <li>• Kývání hlavou nahoru a dolů</li> <li>• Sklonění hlavy k zemi</li> </ul>
Trénovaný cvik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prošla „hoopers“ obloukem</li> <li>• Prošla pod laťkou skokové překážky               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prošla tunelem</li> </ul> </li> <li>• Přeskočila laťku skokové překážky</li> <li>• Zvedla ze země předmět</li> </ul>

Při průzkumné analýze dat nebylo identifikováno žádné chování, jež by se vyskytovalo pouze před nástupem pasivního chování, a nikoli kdykoli jindy během celé výcvikové jednotky. Byla vytipována chování, která se vyskytovala s větší pravděpodobností krátce před nástupem pasivního chování, než v obdobně dlouhém úseku dříve během tréninku, je tudíž možné, že jejich zvýšený výskyt je ovlivněn narůstající frustrací nebo stresem koz. Mezi tato chování se například řadí: častější pohyby hlavou, sklopený ocas, zvýšená svědivost kůže projevující se drbáním nebo okusováním srsti, oklepání se, celkový pokles rychlosti plnění cviků a ochoty spolupráce s člověkem.

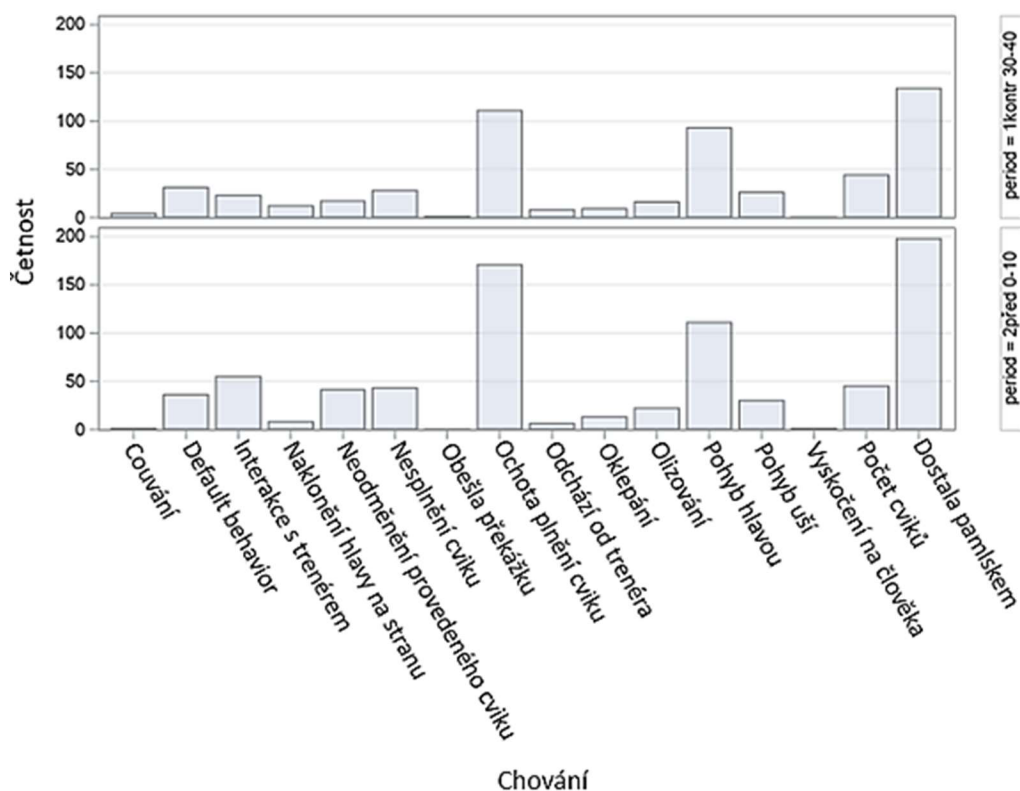
Průzkum dat identifikoval také několik máločetných chování, jež souvisela s výskytem pasivních chování. Couvání kozy bylo během všech tréninků sledováno 12×. Z toho 4× bylo couvání (33,3 %) sledováno průměrně do 30 sekund před nástupem pasivního chování kozy. Chování, při kterém koza obešla překážku, kterou měla překonat, bylo během seminářů celkově zaznamenáno 18×. 13× (72,2 %) se nepřekonání překážky kozou průměrně vyskytlo přibližně 90 sekund před nástupem pasivního chování kozy. Nepřekonání překážky lze považovat za indikátor snížené ochoty dále pokračovat v tréninku.

Chování, při kterém koza vyskočila na člověka, bylo celkově sledováno 6× (N = 6), z toho se 5× (83,3 %) průměrně vyskytlo do 60 sekund před začátkem pasivního chování. Vyskočení kozy na člověka nastalo pouze během seminářů a může reflektovat nezkušenost trenéra.

Jako chování „jde za pamlskem“, bylo označeno chování, kdy byla koza naváděna otevřenou dlaní s pamlskem (N = 28), nastalo v situacích, kdy si trenér nebyl jistý, jak dále pokračovat v tréninku. Z toho 24× (85,7 %) chování nastalo v průměru 26 sekund před

výskytem pasivního chování kozy. Výskyt této situace během tréninku může také upozornit na nezkušenost trenéra.

Z výše uvedeného je patrné, že získaná data jsou velice obsáhlá, detailní a jejich precizní analýza přesahuje časové a prostorové možnosti této práce. Pro účely této práce byly na základě vizuální inspekce dat pro jejich demonstraci a orientační náhled na chování koz vybrány dva úseky v délce 10 sekund přímo předcházející době pasivního chování, a kontrolní úsek v době 30 – 40 sekund před pasivním chováním. Frekvence jednotlivých chování typu „points“, tedy chování, u nějž byla zaznamenávána pouze četnost, nikoli délka, jsou uvedeny v grafu č. 4.



**Graf 4:** Četnosti jednotlivých chování koz, u nichž byl zaznamenáván pouze výskyt (nikoli délka), v době 0 – 10 (dolní graf) a 30 – 40 sekund (horní graf) před začátkem nejbližšího výskytu pasivního chování (celková frekvence pozorovaných chování ve srovnatelných 10sekundových intervalech, PROC FREQ, SAS).

Bylo provedeno srovnání četnosti chování ve dvou časových úsecích. První časový úsek byl určen 10 sekund před začátkem pasivního chování. Druhý časový úsek byl vymezen 40 až 30 sekund před začátkem pasivního chování.

Chování, jež se vyskytla s větší četností v prvním časovém úseku (10 sekund před začátkem pasivního chování), jsou charakteristická negativním vyladěním a klesající ochotou spolupráce kozy (nesplnění cviku, sklopený ocas). Negativní rozpoložení kozy bylo pravděpodobně způsobeno vyšší chybovostí trenéra, která se projevila zvýšeným počtem neodměněných cviků.

Dále se v prvním časovém úseku vyskytla s větší četností souhrnná kategorie chování s názvem pohyby hlavou. Na základě studie autorů Briefer et al. (2015) lze předpokládat, že zvýšené pohyby hlavou souvisí se situacemi s vyšším vzrušením než se situacemi s nízkým vzrušením, a to nezávisle na jejich valenci.

Pasení, jež byla sledována během videozáznamů z tréninku, byla rozdělena do dvou hlavních kategorií podle délky trvání. Krátká pasení (do tří sekund, N=50) při kterém koza pouze sklonila hlavu k zemi, ale nezačala se pást, byla zařazena do kategorie pohyby hlavou. Pravděpodobně se jedná o přeskokové chování, na které by bylo vhodné se při navazující analýze více zaměřit. Delší časové intervaly pasení byly vyhodnoceny samostatně (N=64).

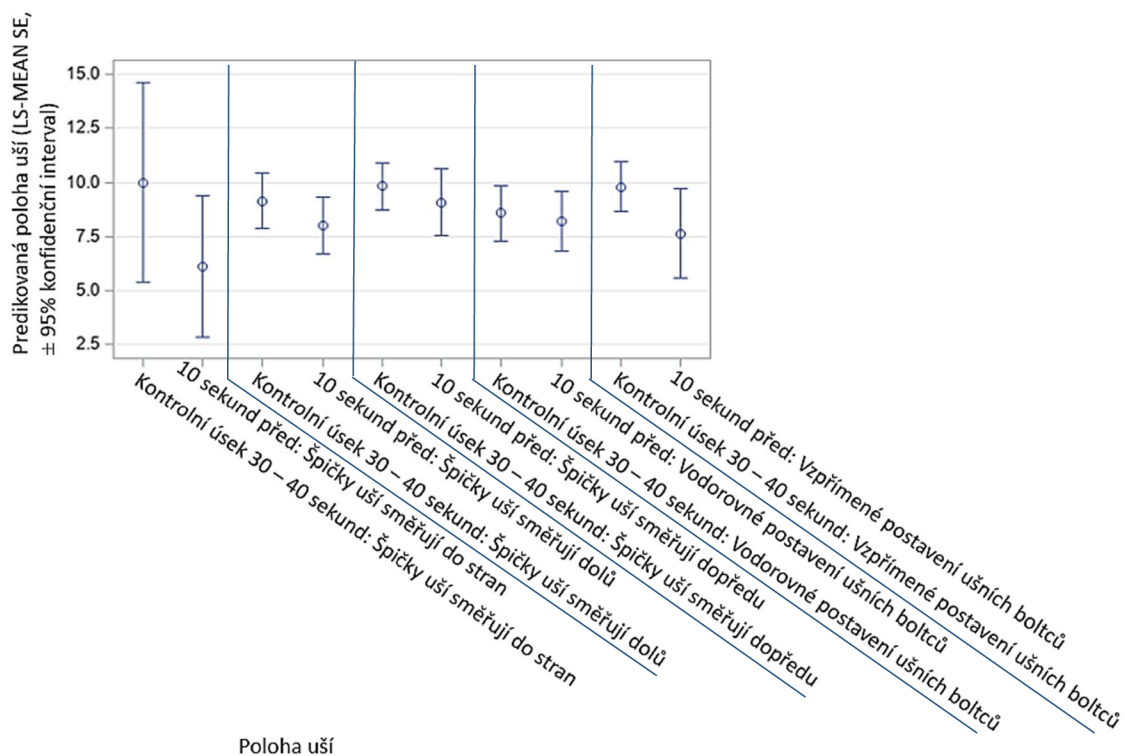
Olizování kozy se v tréninku vyskytlo ve zvýšené míře v prvním časovém intervalu. Jednotlivá olizování by bylo vhodné v následujícím výzkumu rozlišit na ty, která jsou spojena s potravním chováním, a na ty, jež se pojí se zvyšující se frustrací kozy.

V intervalu 10 sekund před začátkem pasivního chování bylo zaznamenáno se zvýšenou četností chování s názvem „interakce s trenérem“, která zahrnovala pohled kozy na člověka a pohyb směrem k trenérovi.

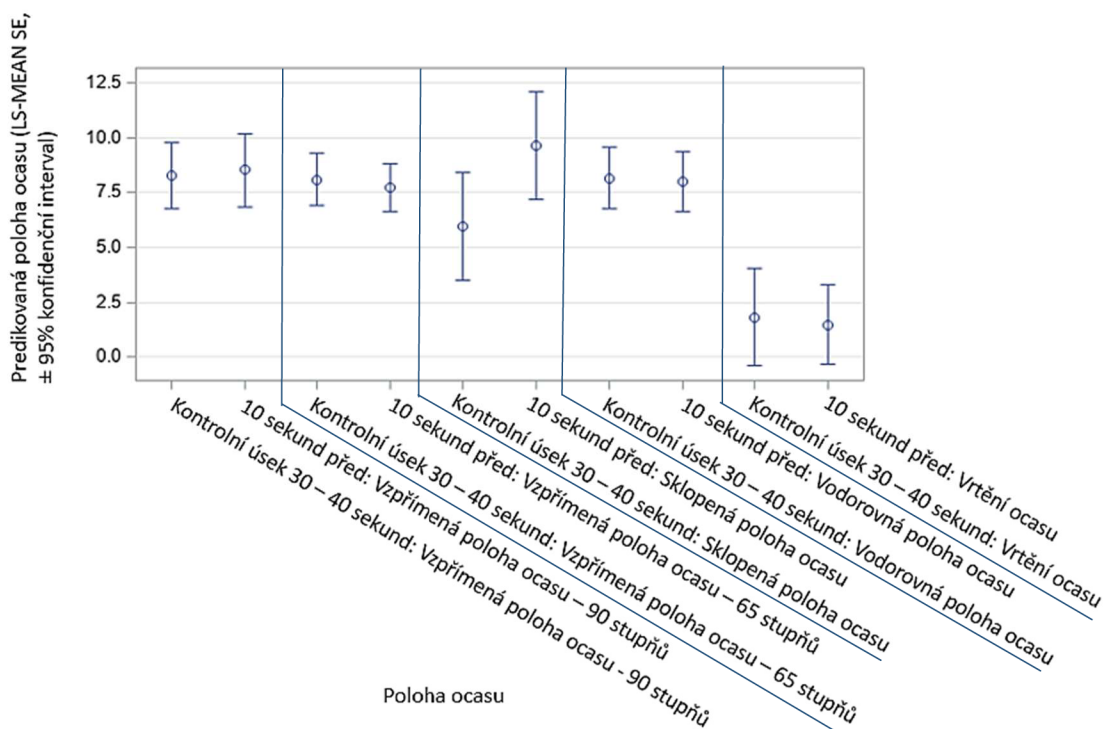
Zvýšená svědivost kůže, která se u koz projevila drbáním či okusováním kůže, byla s větší četností pozorována ve druhém časovém úseku (40 – 30 sekund před začátkem pasivního chování) a může souviset se stresem. Psychický stres a jeho následný vliv na imunitní a nervový systém může mít významný vliv na pocit svědění kůže. Mechanismy, kterými stres vyvolává nebo zhoršuje svědění, zahrnují centrální i periferní aktivaci osy hypotalamus-hypofýza-nadledviny a sympatického nervového systému. Aktivace těchto systémů zase ovlivňuje žírné buňky, keratinocyty a nervy, které vylučují neuropeptidy, nervový růstový faktor, acetylcholin, histamin a cytokiny (Fjellner et al. 1985; Aguilera 2011; Yosipovitch et al. 2018).

Chování, která se vyskytla s podobnou četností v obou srovnávaných časových úsecích, jsou například oklepání, „default behavior“ a pohyby uší.

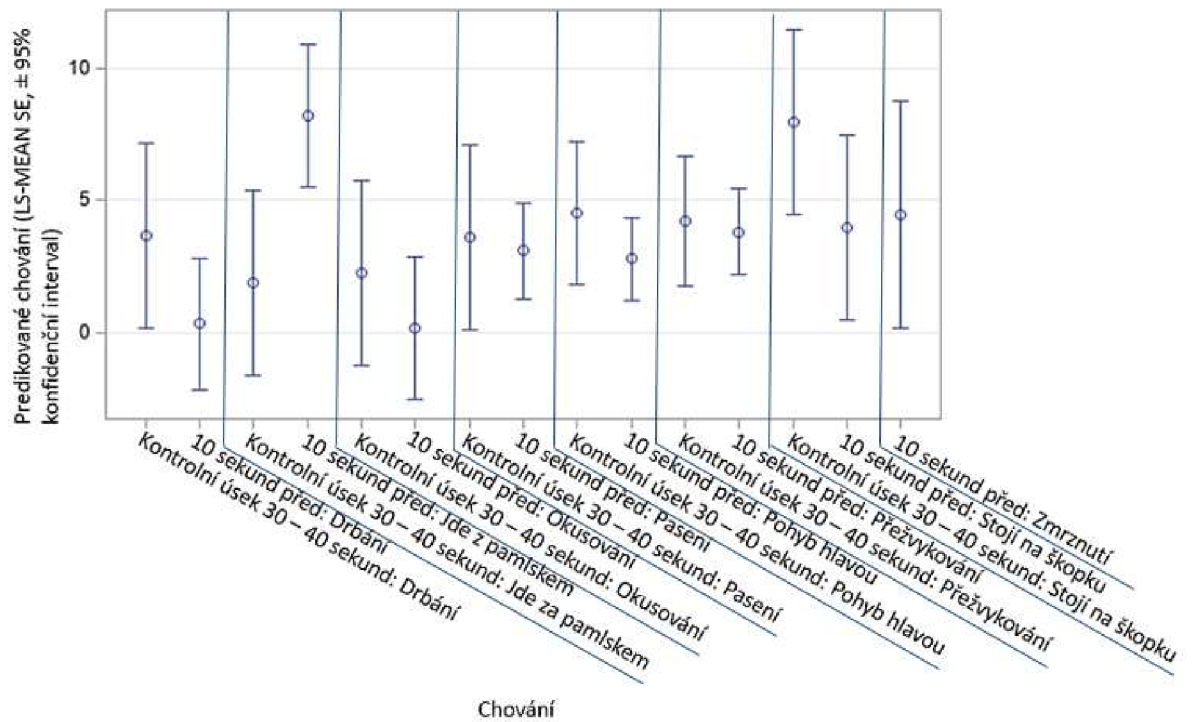
Na grafech č. 5 až 7 jsou ve stejných časových intervalech před dobou pasivity zachycena chování, u nichž se zaznamenávala délka. První graf je zaměřen na specifické polohy uší, druhý na polohu ocasu a třetí představuje ostatní chování.



**Graf 5:** Průměrné délky chování vztahující se k různým polohám uší v intervalech 0 – 10 a 30 – 40 s před výskytem pasivního chování (průměrné hodnoty ± 95% konfidenční interval).



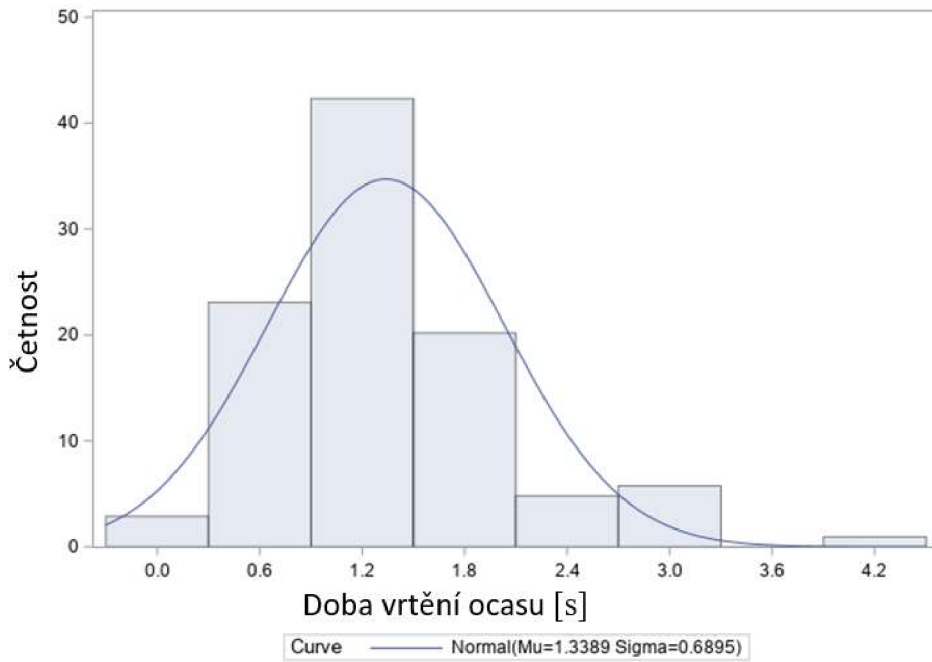
**Graf 6:** Průměrné délky chování vztahující se k různým polohám ocasu v intervalech 0 – 10 a 30 – 40 s před výskytem pasivního chování (průměrné hodnoty ± 95% konfidenční interval).



**Graf 7:** Průměrné délky chování zahrnující ostatní chování v 10sekundových intervalech před výskytem pasivního chování, a o 30 sekund dříve (průměrné hodnoty ± 95% konfidenční interval).

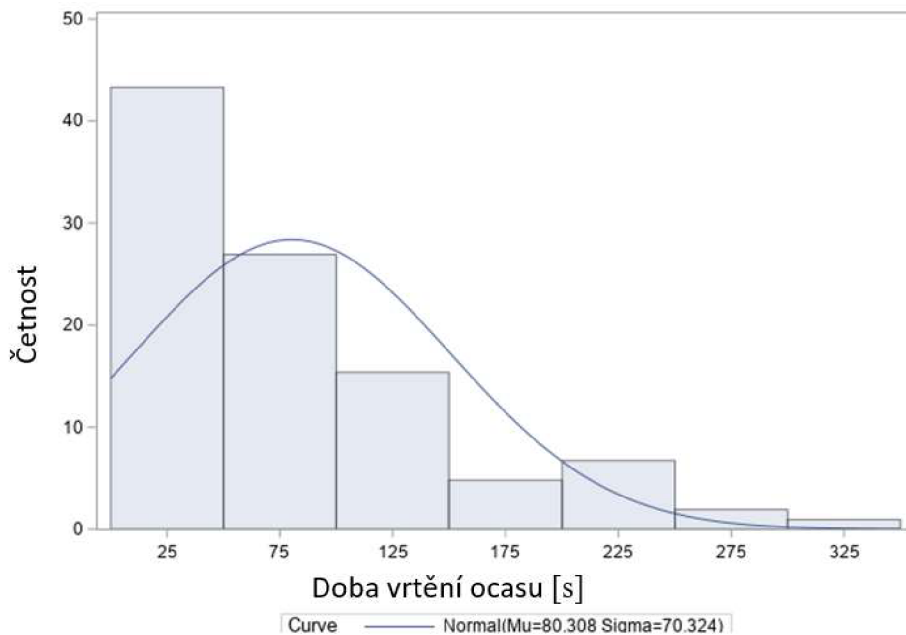
## 5.2 Vrtění ocasu

Tato část představuje preliminární výsledky tématu, které bude dále detailněji rozpracováno (podrobnější analýzy videí, multifaktoriální analýza). Celkem bylo zaznamenáno 104 případů vrtění ocasem v průměrné délce  $1,34 \pm 0,69$  sekund (průměr ± směrodatná odchylka). Rozložení délky vrtění ocasem je zobrazeno na grafu č. 8.



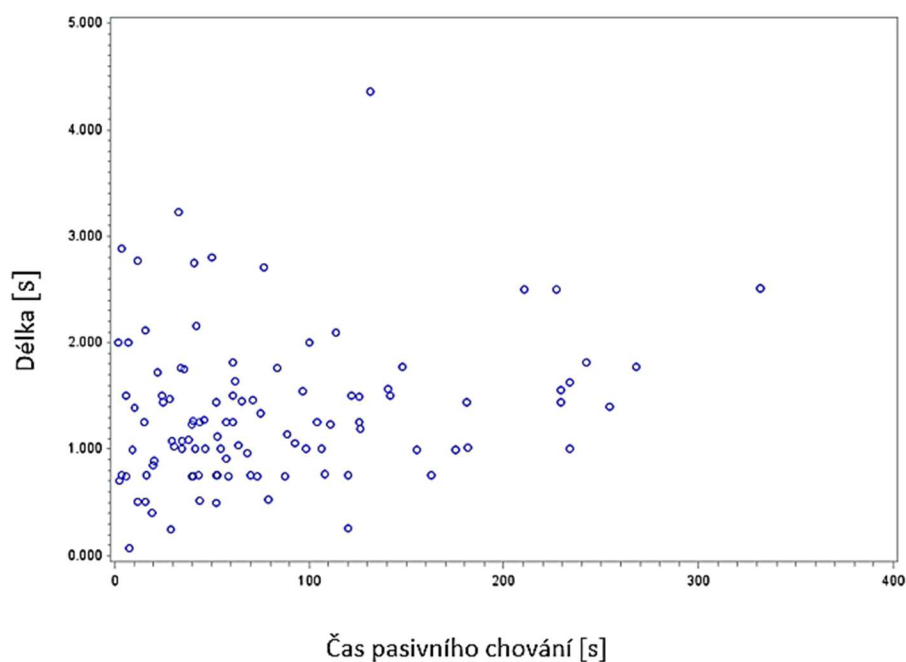
**Graf 8:** Rozložení četností délky doby vrtění ocasem pozorovaných během tréninkových jednotek (PROC UNIVARIATE, SAS).

Vrtění ocasu se vyskytovalo průběžně po celou dobu tréninkových jednotek, v průměru  $80,31 \pm 70,32$  sekund před dobou pasivního chování, viz graf č. 9.



**Graf 9:** Rozložení četností doby od vrtění ocasem do nejbližší pasivity (PROC UNIVARIATE, SAS).

Délka vrtění ocasu velmi slabě a na hranici statistické významnosti korelovala s blížící se pasivitou (Spearmanův korelační koeficient:  $r = 0,18$ ,  $P = 0,06$ ). Čím blíže k době pasivity, tím bylo vrtění ocasem kratší, viz graf č. 10.



**Graf 10:** Souvislost délky vrtění ocasem a dobou do nejbližšího pasivního chování (PROC GPLOT, SAS).

### 5.2.1 Výsledky experimentu s krmením

Celkem bylo pozorováno 24 koz (20 samic a 4 samci), které byly testovány v experimentu s krmením. Všechna testovaná zvířata vykazovala známky předchozí socializace na člověka, byla k lidem přátelská a brala si potravu od experimentátora z ruky beze strachu.

Během toho experimentu nebylo pozorováno žádné vrtění ocasu kozy a tím nebylo možné pozorovat ani případné rozdíly v amplitudě vrtění mezi dvěma řešitelnými a jedním neřešitelným pokusem. Samotná analýza chování koz během tohoto experimentu bude zpracována v navazující studii.

Během prvního řešitelného pokusu bylo sledováno nedůvěřivé chování koz k zařízení (pomalé přiblížení k zařízení). Při druhém pokusu většina koz již k zařízení s potravou šla rychleji.

Během neřešitelného pokusu se kozy nejprve snažily dostat do zařízení pomocí rohů, kopyt nebo tlamy. Poté, co kozy zjistily, že se ke krmení nelze dostat, tak se podívaly na experimentátora a následně šly za ním.

Důkladnější analýza dat by mohla odhalit případné behaviorální indikátory stresu a zvyšující se frustrace u koz.

## 6 Diskuze

Předkládaná diplomová práce se zabývá chováním a emočními projevy kozy domácí při tréninku pozitivním posilováním operantního podmiňování. První část experimentu zahrnovala identifikaci kozích projevů, které signalizují zvyšující se nepohodlí během tréninku pozitivním podmiňováním, jež předcházelo pasivnímu chování. Druhá část se věnovala významu vrtění ocasu u koz.

Zvýšený výskyt četnosti chování, jež se vyskytovala krátce před nástupem pasivního chování, jsou pravděpodobně ovlivněny narůstající frustrací nebo stresem koz. Mezi tato chování se například řadí: častější pohyby hlavou, sklopený ocas, zvýšená svědivost kůže projevující se drbáním nebo okusováním srsti, celkový pokles rychlosti plnění cviků a ochoty spolupráce s člověkem. Dále byla objevena zvýšená četnost „interakce s trenérem“, která zahrnovala pohled a chůzi směrem k trenérovi. Toto chování vykazovaly i kozy během experimentu s krmením při testování neřešitelného pokusu. Tento výsledek je v souladu s tvrzením od Nawroth et al. (2016b), že kozy při řešení neřešitelného úkolu vykazují vizuálně orientované chování závislé na člověku.

V souladu s výsledky autora Briefer et al. (2015) kozy více pohybovaly hlavou v situacích s vyšším vzrušením než v situacích s nízkým vzrušením, a to nezávisle na valenci. Pohyb hlavou kozy byl častěji sledován před pasivním chováním. Lze tedy předpokládat, že zvýšené pohyby hlavou u koz upozorňují na jejich stoupající rozrušení.

Dle výsledků ve studii od Bellegarde et al. (2017) kozy v pozitivních situacích trávily více času se vztyčeným ocasem než v negativních situacích. V této studii sklopený ocas kozy v 70 % zřetelně souvisel s výskytem pasivního chování. Bylo by vhodné analyzovat chování, jež předcházela sklopené poloze ocasu. Je pravděpodobné, že koza bude mít při provádění cviku, který se jí nelíbí, sklopený ocas. Analýza dat odhalila, že povel „projdi tunelem“ je pro kozu velmi neoblíbený a jeho neoblíbenost vychází z etologické podstaty kozy, protože pro ni není přirozené, aby procházela dlouhým tmavým objektem. Bylo by vhodné se na samotnou polohu ocasu zaměřit i v následujícím výzkumu.

Celkový pokles neochoty při plnění jednotlivých cviků souvisel s výskytem pasivního chování. Pokud koza nesplnila cvik vůbec, tak se toto sledované chování ze 60 % vyskytlo do 60 sekund před nástupem pasivního chování. Neochotné plnění cviku kozou se objevuje se zvýšenou frekvencí před pasivním chováním. Lze tedy pozorovat jasnou tendenci závislosti s výskytem pasivního chování. V době pasivního chování bylo u koz pozorováno například zmrznutí, odchod od trenéra a pasení.

Předpoklad, že čas nástupu prvního pasivního chování kozy během tréninku nastane později, pokud s kozou trénoval muž a nikoliv žena, vznikl z důvodu, že testované kozy chová a cvičí RNDr. František Šusta, Ph.D. V „Kozokempech“ bylo registrováno 27 záznamů pasivního chování koz, které nastaly v tréninku, když s kozou trénoval muž. Z toho bylo 8 záznamů pasivního chování zachyceno, pokud s kozami cvičil RNDr. František Šusta, Ph.D. Během tréninku s ženami bylo celkem analyzováno 109 záznamů pasivního chování. Pokud byly z analýzy vyřazeny záznamy pasivního chování, které nastaly při tréninku s RNDr. Františkem Šustou, Ph.D., tak nedošlo k ovlivnění prvotního předpokladu. Z analýzy dat se ukázalo, že na četnost ani na délku pasivního chování kozy během tréninku nemá vliv pohlaví trenéra. Jedná se o situační model.



Během srovnávacích tréninkových lekcí byl analyzován odlišný počet záznamů pasivních chování u jednotlivých koz. Rozdílnost může být vysvětlena například jinou výcvikovou metodou, kterou byly kozy trénovány. Nejnižší počet pasivních chování ( $N = 21$ ) byl zaznamenán u kozy jménem Hilda, která byla trénována výcvikovou metodou nazývanou shaping, neboli tvarování. Při této metodě je zvíře odměňováno za postupné kroky, jež vedou k dosažení učeného cviku. Nežádoucí pokusy v tréninku byly trenérem pouze ignorovány. Výhoda této výcvikové metody je v tom, že při ní zvíře pracuje samostatně a tím si buduje sebevědomí. Nevýhoda této výcvikové metody spočívá v náročnosti na zkušenosti trenéra. Střední hodnota počtu pasivních chování ( $N = 29$ ) byla zaznamenána u kozy jménem Princezna, která byla trénována výcvikovou metodou nazývanou targeting. Jedná se o výcvikovou metodu, při které bylo zvíře učeno dotýkat se targetu (cílového předmětu). Nejvíce záznamů pasivních chování bylo zaznamenáno u kozy jménem Gizela ( $N = 53$ ), jež byla trénována výcvikovou metodou zvanou luring neboli navádění. Při této výcvikové metodě bylo zvíře naváděno gestem do požadovaného cviku. Výhoda této metody je v nenáročnosti na zkušenosti trenéra. Nevýhoda metody spočívá v tom, že zvíře většinu času pouze pasivně následuje gesto ukazované trenérem. Nejvyšší počet zaznamenaných pasivních chování může odrážet neatraktivnost této výcvikové metody.

V předchozích studiích bylo u koz pozorováno vyšší procento času stráveného s ušima napřimenýma dopředu v situacích s pozitivní valencí a v situacích, které vedou k vysokému vzrušení anebo zvýšené pozornosti (Briefer et al. 2015; Bellegarde et al. 2017). V této studii se poloha uší nepodařila prokázat jako indikátor pasivního chování, nebo naopak zvýšené ochoty spolupráce během tréninku.

Během analýzy videozáznamů z tréninků nebylo pozorováno žádné agresivní chování koz vůči lidem, protože všechny náznaky agresivního chování byly od začátku výcviku koz systematicky odstraněny. Nežádoucí chování, jež bylo při tréninku odstraněno, bylo například trkání, kopání do lidí nebo mečení. Vokalizace koz by znepříjemňovala trénink a komunikaci mezi trenéry. Výskyt vokalizace je v mnoha studiích použit jako identifikátor stresu koz, o který byla tato práce ochuzena (Briefer & McElligott, 2011a; Briefer & McElligott, 2011b; Siebert et al. 2011; Briefer & Le Comber 2012; Patt et al. 2013; Baciadonna & Favaro 2019). Odhalené identifikátory chování, které předcházely pasivnímu chování, by mohly být klíčové pro odhadnutí chování, jež bude předcházet agresivnímu chování kozy vůči člověku.

Pro získání neinvazivních stresových indikátorů koz je nutné se dále zaměřit i na fyziologickou složku chování, protože pouze kombinace obou složek může poskytnout komplexnější indikátory pro měření stresu a tím zamezit vyvození zavádějících závěrů, které by mohly nastat při použití pouze jedné složky. Je důležité, aby behaviorální a fyziologická měření byla dostatečně citlivá a spolehlivá tak, aby je bylo možné následně použít pro hodnocení welfare koz (Dawkins 2003; Minka et al. 2009).

Předchozí studie prokázaly, že rané interakce mezi člověkem a zvířetem mají trvalý vliv na temperament a chování zvířete (Lyons & Price 1987). Proto je při posuzování chování a výběru metodiky tréninku nutné brát v úvahu i ontogenezi a genetické vlivy, které vše mohou ovlivnit.

Nejdůležitější poznatky z literární rešerše:

- koza domácí (*Capra hircus*) je jedno z nejstarších domestikovaných hospodářských zvířat. Proces domestikace proběhl přibližně 10 000 let před naším letopočtem (Zeder & Hesse 2000);
- odolnost a všeobecná užítkovost koz přispěla k jejich rychlému rozšíření po celém světě. Nyní se vyskytují na pěti kontinentech. Jejich celkový počet se odhaduje na jednu miliardu jedinců (FAO 2018; Daramola et al. 2021);
- kozy mají dobře vyvinutý sluch a zrak (Fraser 1985; Blakeman & Friend 1986; Heffner & Heffner 1990);
- kozy mají jasné kategorizační schopnosti, které se promítají i mimo výběr potravy (Meyera et al. 2012);
- kozy při hledání ukryté potravy dokáží porozumět komunikačním signálům (dotyk a ukazování) vysílaným člověkem (Kaminski et al. 2005; Nawroth et al. 2015; Nawroth & Mcelligott 2017);
- při řešení neřešitelného úkolu se kozy, stejně jako psi a koně, střídavě dívaly na předmět a člověka ve snaze upoutat lidskou pozornost (Marshall-Pescini et al. 2014; Malavasi & Huber 2016; Nawroth et al. 2016b);
- pomocí testování výběru mezi dvěma nádobami s pamlskem bylo dokázáno, že kozy zvládnou využívat přímé (informaci o umístění odměny) i nepřímé informace (nádobka bez jídla) k vyhledání ukryté odměny a předpovídat trasu skrytých objektů (Nawroth et al. 2014; Rosenberger et al. 2021);
- dlouhodobá paměť je u koz vyvinuta na výborné úrovni. Vizuální tvary rozeznaly ještě několik týdnů poté, co jim byly ukázány (Langbein et al. 2008; Nawroth et al. 2017). Dvoustupňový úkol (vysunutí a zvednutí tyčky k získání odměny) dokázaly opětovně vyřešit i po uplynutí 10 měsíců (Briefer et al. 2014). Jsou také schopny zapamatovat si kozí vokalizaci po dobu 13 měsíců (Briefer et al. 2012).

## 7 Závěr

Tato diplomová práce se zabývala analýzou chování a emočních projevů kozy domácí při tréninku pozitivním posilováním operantního podmiňování. Dále se věnovala vytipování projevů, jež signalizují narůstající diskomfort související se ztrátou ochoty dále spolupracovat s člověkem projevující se pasivním chováním kozy při tréninku. Při průzkumné analýze dat nebylo identifikováno žádné chování, které by se vyskytovalo pouze před nástupem pasivního chování, a nikoli kdykoli jindy během celé výcvikové jednotky. Byla vytipována chování, která se vyskytovala s větší pravděpodobností krátce před nástupem pasivního chování, než v obdobně dlouhém úseku dříve během tréninku a je proto možné, že jejich zvýšený výskyt je ovlivněn narůstající frustrací nebo stresem koz. Mezi tato chování se například řadí: častější pohyby hlavou, sklopený ocas, zvýšená svědivost kůže projevující se drbáním či okusováním srsti, celkový pokles rychlosti plnění cviků a ochoty spolupráce s člověkem.

Dalším cílem diplomové práce bylo objasnit význam vrtění ocasu u kozy domácí (v jaké situaci koza vrtí ocasem, případné rozdíly v amplitudě). V rámci práce byly pro zhodnocení způsobu a významu vrtění ocasu provedeny dva experimenty. V prvním experimentu byla poloha ocasu sledována během „Kozokempů“ a srovnávacích tréninkových lekcí. Během trénování bylo celkem zaznamenáno 104 případů vrtění ocasem v průměrné délce 1,34 sekund. Vrtění ocasu se vyskytovalo průběžně po celou dobu tréninkových jednotek, v průměrné délce 80,31 sekund před výskytem pasivního chování. Čím blíže bylo vrtění zaznamenáno k době pasivity, tím byla délka vrtění ocasem kratší. Ve druhém experimentu byla poloha ocasu hodnocena během testu, při kterém byla koza střídavě krmena oblíbenou potravou, a krmení jí bylo následně odebráno. Během tohoto testu nebylo pozorováno žádné zavrtění ocasem. To bylo pravděpodobně způsobeno stresem koz z neznámého testovacího zařízení nebo z důvodu oddělení od zbytku stáda.

Hypotéza, že pozitivně vyladěná koza vrtí ocasem více doprava, zatímco v negativním motivačním stavu (únava, neochota, diskomfort) spíše doleva, nebyla na základě zpracovaných výsledků vyvrácena. Původně plánovaný postup zpracování dat a testování stanovené hypotézy bylo třeba upravit, neboť cílené vyhodnocování videonahrávek obou typů vedlo ke zjištění, že vrtění ocasem u kozy domácí má zjevně jiný průběh a patrně i jiný význam než u psa domácího.

Přínosem této práce bylo odhalení signálů projevujících se v chování kozy domácí během tréninku. Tyto poznatky mohou dále přispět ke zlepšení vzájemné komunikace mezi trenérem a kozou domácí a tím zlepšit kvalitu výcviku. Výsledky by mohly být také přínosem pro chovatele koz při jejich rutinní práci s kozami.

Navazující výzkum by měl být zaměřen na objasnění toho, jak vědomé a nevědomé projevy trenéra ovlivňují komunikaci mezi trenérem a kozou. Dále by bylo vhodné objasnit další faktory, které mohou ovlivnit nástup pasivního chování kozy během tréninku, kterými se tato práce nezabývala.

## 8 Literatura

- Adolphs R, Mlodinow L, Barrett LF. 2019. What is an emotion? *Current Biology* 29:1-5.
- Aguilera G. 2011. HPA axis responsiveness to stress: Implications for healthy aging. *Experimental Gerontology* 46:90-95.
- Aldezabal A, Garin I. 2000. Browsing preference of feral goats (*Capra hircus l.*) in a Mediterranean mountain scrubland. *Journal of Arid Environments* 44:133-142.
- Amills, M, Capote J, Tosser-Klopp G. 2017. Goat domestication and breeding: a jigsaw of historical, biological and molecular data with missing pieces. *Animal Genetics* 48:631-644.
- Anderson DJ, Adolphs R. 2014. A Framework for Studying Emotions across Species. *Cell* 157:187-200.
- Baciadonna L, Favaro L. 2019. Goats distinguish between positive and negative emotion-linked vocalisations. *Frontiers in Zoology* 16:1-11.
- Baciadonna L. 2013. Goats favour personal over social information in an experimental foraging task. *PeerJ* 1:172.
- Baldwin BA. 1979. Operant studies on shape discrimination in goats. *Physiology & Behavior* 23:455-459.
- Bekoff M. 2020. Animal Emotions: Exploring Passionate Natures. *BioScience* 50:861-870.
- Bellegarde LGA, Haskell MJ, Duvaux-ponter C, Weiss A, Boissy A, Erhard HW. 2017. Face-based perception of emotions in dairy goats. *Applied Animal Behaviour Science* 193:51-59.
- Blakeman NE, Friend TH. 1986. Visual discrimination at varying distances in Spanish goats. *Applied Animal Behaviour Science (Netherlands)* 16:279-283.
- Bloomsmith MA, Marr MJ, Maple TL. 2007. Addressing nonhuman primate behavioral problems through the application of operant conditioning: Is the human treatment approach a useful model? *Applied Animal Behaviour Science* 102:205-222.
- Boissy A et al. 2007a. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology* 92:375-397.
- Boissy A, Arnould C, Chaillou E, Desire L, Duvaux-ponter C, Greiveldinger L, Leterrier C, Richard S, Roussel S, Saint-dizier H. 2007b. Emotions and cognition: a new approach to animal welfare. *Animal welfare* 16:37-43.
- Boissy A, Aubert A, Désiré L, Greiveldinger L, Delval E, Veissier I. 2011. Cognitive sciences to relate ear postures to emotions in sheep. *Animal Welfare* 20:47-56.
- Boivin X, Braastad BO. 1996. Effects of handling during temporary isolation after early weaning on goat kids' later response to humans. *Applied Animal Behaviour Science* 48:61-71.

- Briefer E, Mcelligott AG. 2011a. Indicators of age, body size and sex in goat kid calls revealed using the source–filter theory. *Applied Animal Behaviour Science* **133**:175-185.
- Briefer E, Mcelligott AG. 2011b. Mutual mother–offspring vocal recognition in an ungulate hider species (*Capra hircus*). *Animal Cognition* **14**:585-598.
- Briefer EF, Haque S, Baciadonna L, Mcelligott AG. 2014. Goats excel at learning and remembering a highly novel cognitive task. *Frontiers in Zoology* **11**:19-20.
- Briefer EF, Le Comber S. 2012. Vocal expression of emotions in mammals: mechanisms of production and evidence. *Journal of Zoology* **288**:1-20.
- Briefer EF, Mcelligott AG. 2012. Social effects on vocal ontogeny in an ungulate, the goat, *Capra hircus*. *Animal Behaviour* **83**:991-1000.
- Briefer EF, Mcelligott AG. 2013. Rescued goats at a sanctuary display positive mood after former neglect. *Applied Animal Behaviour Science* **146**:45-55.
- Briefer EF, Tettamanti F, Mcelligott AG. 2015. Emotions in goats: mapping physiological, behavioural and vocal profiles. *Animal Behaviour* **99**:131-143.
- Briefer EF. 2018. Vocal contagion of emotions in non-human animals. *Proceedings. Biological sciences* **285**:1-9.
- Bunbury N et al. 2018. Late stage dynamics of a successful feral goat eradication from the UNESCO World Heritage site of Aldabra Atoll, Seychelles. *Biological Invasions* **20**:1735-1747.
- Carretié L, Mercado F, Tapia M, Hinojosa JA. 2001. Emotion, attention, and the ‘negativity bias’, studied through event-related potentials. *International Journal of Psychophysiology* **41**:75-85.
- Casperd JM, Dunbar RI. 1996. Asymmetries in the visual processing of emotional cues during agonistic interactions by gelada baboons. *Behavioural processes* **37**:57-65.
- Coloma-García W, Mehaba N, Llonch P, Caja G, Such X, Aak S. 2020. Prenatal heat stress effects on gestation and postnatal behavior in kid goats. *PloS One* (e0220221) DOI: 10.1371/journal.pone.0220221.
- Corballis MC. 2009. The Evolution and Genetics of Cerebral Asymmetry. *Philosophical Transactions: Biological Sciences* **364**:867.
- D’Aniello B, Scandurra A, Alterisio A, Valsecchi P, Prato-Previde E. 2016. The importance of gestural communication: a study of human–dog communication using incongruent information. *Animal Cognition* **19**:1231-1235.
- D’aniello B, Scandurra A, Prato-previde E, Valsecchi P. 2015. Gazing toward humans: A study on water rescue dogs using the impossible task paradigm. *Behavioural Processes* **110**:68-73.
- Daly KG et al. 2018. Ancient goat genomes reveal mosaic domestication in the Fertile Crescent. *Science* **361**:85-88.

- Daugette KF, Hoppes S, Tizard I, Brightsmith D. 2012. Positive Reinforcement Training Facilitates the Voluntary Participation of Laboratory Macaws With Veterinary Procedures. *Journal of Avian Medicine and Surgery* **26**:248.
- Daramola JO et al. 2021. The resilience of Dwarf goats to environmental stress: A review. *Small Ruminant Research* **205**:1-11.
- Dawkins MS. 2003. Behaviour as a tool in the assessment of animal welfare. *Zoology* **106**:383-387.
- Désiré L, Boissy A, Veissier I. 2002. Emotions in farm animals: a new approach to animal welfare in applied ethology: Emotions in farm animals:: a new approach to animal welfare in applied ethology. *Behavioural Processes* **60**:165-180.
- Diederich C, Giffroy J-marie. 2006. Behavioural testing in dogs: A review of methodology in search for standardisation. *Applied Animal Behaviour Science* **97**:51-72.
- Dong Y, Zhang X, Xie M, et al. 2015. Reference genome of wild goat (*Capra aegagrus*) and sequencing of goat breeds provide insight into genic basis of goat domestication. *BMC Genomics* **16**:1-11.
- Doyle RE, Fisher AD, Hinch GN, Boissy A, Lee C. 2010. Release from restraint generates a positive judgement bias in sheep. *Applied Animal Behaviour Science* **122**:28-34.
- Dzedzickis A, Kaklauskas A, Bucinskas V. 2020. Human Emotion Recognition: Review of Sensors and Methods. *Sensors* **20**:592-592.
- Egger MD, Miller NE. 1962. Secondary reinforcement in rats as a function of information value and reliability of the stimulus. *Journal of Experimental Psychology* **64**:97-104.
- Fabris TF, Laporta J, Skibieli AL, Corra FN, Senn BD, Wohlgemuth SE, Dahl GE. 2019. Effect of heat stress during early, late, and entire dry period on dairy cattle. *Journal of Dairy Science* **102**:5647-5656.
- Fagot J. 2006. Evidence for Large Long-Term Memory Capacities in Baboons and Pigeons and Its Implications for Learning and the Evolution of Cognition. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **103**:17564.
- FAO. 2018. FAOSTAT: Global - distributions goats. FAO, Rome. Available from <http://faostat.fao.org/> (accessed April 2018).
- Feng LC, Howell TJ, Bennett PC. 2018. Practices and perceptions of clicker use in dog training: A survey-based investigation of dog owners and industry professionals. *Journal of Veterinary Behavior* **23**:1-9.
- Fjellner B, Arnetz BB, Eneroth P, Kallner A. 1985. Pruritus during standardized mental stress. Relationship to psychoneuroendocrine and metabolic parameters. *Acta dermatovenereologica* **65**:199-205.
- Forkman B, Boissy A, Meunier-salaün M-C, Canali E, Jones RB. 2007. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Physiology* **92**:340-374.

- Fraser AF. 1985. Ethology of farm animals: a comprehensive study of the behavioural features of the common farm animals. Elsevier, Amsterdam.
- Fraser D. 1995. Science, values and animal welfare: exploring the 'inextricable connection'. *Animal Welfare* **4**:103-117.
- Gall CF. 1991. Breed differences in adaptation of goats. *World Animal Science* **1**:413-429.
- Gilchrist RJ, Gunter LM, Anderson SF, Wynne CDL. 2021. The click is not the trick: the efficacy of clickers and other reinforcement methods in training naïve dogs to perform new tasks. *PEERJ* **9**:e10881.
- Gygax L, Reefmann N, Wolf M, Langbein J. 2013. Prefrontal cortex activity, sympatho-vagal reaction and behaviour distinguish between situations of feed reward and frustration in dwarf goats. *Behavioural Brain Research* **239**:104-114.
- Hawkins RD. 1983. A Cellular Mechanism of Classical Conditioning in *Aplysia*: Activity-Dependent Amplification of Presynaptic Facilitation. *Science* **219**:400-405.
- Healy SD, Rowe C. 2013. Costs and benefits of evolving a larger brain: doubts over the evidence that large brains lead to better cognition. *Animal Behaviour* **86**:1-3.
- Heffner RS, Heffner HE. 1990. Hearing in domestic pigs (*Sus scrofa*) and goats (*Capra hircus*). *Hearing Research* **48**:231-240.
- Hesse B. 1982. Slaughter Patterns and Domestication: The Beginnings of Pastoralism in Western Iran. *Man* **17**:403-417.
- Hews DK, Worthington RA. 2001. Fighting from the right side of the brain: left visual field preference during aggression in free-ranging male tree lizards (*Urosaurus ornatus*). *Brain, behavior and evolution* **58**:356-61.
- Hoppitt W, Laland KN. 2008. Social Processes Influencing Learning in Animals: A Review of the Evidence. *Advances in the Study of Behavior* **38**:105-165.
- Horik J, Emery N. 2016. Transfer of physical understanding in a non-tool-using parrot. *Animal Cognition* **19**:1195-1203.
- Jong D, Prella IT, Burgwal van de, Lambooij E, Korte SM, Blokhuis HJ, Koolhaas JM. 2000. Effects of environmental enrichment on behavioral responses to novelty, learning, and memory, and the circadian rhythm in cortisol in growing pigs. **68**:571-578.
- Kaminski J, Call J, Tomasello M, Kaminski J, Call J, Tomasello M. 2006. Goats' Behaviour in a Competitive Food Paradigm: Evidence for Perspective Taking? *Behaviour* **143**:1341-1356.
- Kaminski J, Riedel J, Call J, Tomasello M. 2005. Domestic goats, *Capra hircus*, follow gaze direction and use social cues in an object choice task. *Animal Behaviour* **69**:11-18.
- Keil NM, Imfeld-mueller S, Aschwanden J, Wechsler B. 2012. Are head cues necessary for goats (*Capra hircus*) in recognising group members? *Animal Cognition* **15**:913-921.
- Kremer L, Klein Holkenborg SEJ, Reimert I, Bolhuis JE, Webb LE. 2020. The nuts and bolts of animal emotion. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* **113**:273-286.



- Kruska DTC. 2005. On the evolutionary significance of encephalization in some eutherian mammals: Effects of adaptive radiation, domestication, and feralization. *Brain behavior and evolution* **65**:73-108.
- Landgraf R, Wigger A. 2002. High vs Low Anxiety-Related Behavior Rats: An Animal Model of Extremes in Trait Anxiety. *Behavior Genetics* **32**:301-314.
- Langbein J, Krause A, Nawroth C. 2018. Human-directed behaviour in goats is not affected by short-term positive handling. *Animal cognition* **21**:795-803.
- Langbein J, Nürnberg G, Manteuffel G. 2004. Visual discrimination learning in dwarf goats and associated changes in heart rate and heart rate variability. *Physiology* **82**:601-609.
- Langbein J, Siebert K, Nuernberg G, Manteuffel G. 2007b. The impact of acoustical secondary reinforcement during shape discrimination learning of dwarf goats (*Capra hircus*). *Applied Animal Behaviour Science* **103**:35-44.
- Langbein J, Siebert K, Nuernberg G. 2008. Concurrent recall of serially learned visual discrimination problems in dwarf goats (*Capra hircus*). *Behavioural Processes* **79**:156-164.
- Langbein J, Siebert K, Nürnberg G, Manteuffel G. 2007a. Learning to learn during visual discrimination in group housed dwarf goats (*Capra hircus*). *Journal of comparative psychology (Washington, D.C: 1983)* **121**:447-56.
- Langbein J. 2012. Investigations on training, recall and reversal learning of a Y-maze by dwarf goats (*Capra hircus*): The impact of lateralisation. *Behavioural Processes* **89**:304-310.
- Laporta J, Fabris TF, Skibieli AL, Powell JL, Hayen MJ, Horvath K, Miller-cushon EK, Dahl GE. 2017. In utero exposure to heat stress during late gestation has prolonged effects on the activity patterns and growth of dairy calves. *Journal of Dairy Science* **100**:2976-2984.
- Leliveld LMC, Döpjan S, Tuchscherer A, Puppe B. 2016. Behavioural and physiological measures indicate subtle variations in the emotional valence of young pigs. *Psychology & Behavior* **157**:116-124.
- Lemaire BS, Rucco D, Josserand M, Vallortigara G, Versace E. 2021. Stability and individual variability of social attachment in imprinting. *Scientific Reports* **11**:1-12.
- Lerner JS, Keltner D. 2000. Beyond valence: Toward a model of emotion-specific influences on judgement and choice. *Cognition* **14**:473-493.
- Lippolis G, Bisazza A, Rogers LJ, Vallortigara G. 2002. Lateralisation of predator avoidance responses in three species of toads. *Laterality* **7**:163-183.
- Lyons DM, Price EO. 1987. Relationships between heart rates and behavior of goats in encounters with people. *Applied Animal Behaviour Science* **18**:363-369.
- Macphail EM, Bolhuis JJ. 2001. The evolution of intelligence: adaptive specializations versus general process. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society* **76**:341-64.
- Malavasi R, Huber L. 2016. Evidence of heterospecific referential communication from domestic horses (*Equus caballus*) to humans. *Animal Cognition* **19**:899-909.

- Marchant JN, Mendl MT, Rudd AR, Broom DM. 1995. The effect of agonistic interactions on the heart rate of group-housed sows. *Applied Animal Behaviour Science (Netherlands)* **46**:49-56.
- Marshall-Pescini S, Ceretta M, Prato-Previde E. 2014. Do Domestic Dogs Understand Human Actions as Goal-Directed? *PLoS One* (e106530) DOI: doi.org/10.1371/journal.pone.0106530.
- Maslche FD, Cornips L. 2021. Examining interspecies interactions in light of discourse analytic theory: A case study on the genre of human-goat communication at a petting farm. *Language & Communication* **79**:53-70.
- Matthews LR, Ladewig J. 1994. Environmental requirements of pigs measured by behavioural demand functions. *Animal Behaviour (United Kingdom)* **47**:713-719.
- Mauss IB, Robinson MD. 2009. Measures of emotion: A review. *Cognition* **23**:209-237.
- McCabe BJ. 2019. Visual Imprinting in Birds: Behavior, Models, and Neural Mechanisms. *Frontiers in Physiology* **10**:658.
- Mendl M, Burman OHP, Parker RMA, Paul ES. 2009. Cognitive bias as an indicator of animal emotion and welfare: Emerging evidence and underlying mechanisms. *Applied Animal Behaviour Science* **118**:161-181.
- Mendl M, Burman OHP, Paul ES. 2010. An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **277**:2895-2904.
- Meyer S, Nürnberg G, Puppe B, Langbein J. 2012. The cognitive capabilities of farm animals: categorisation learning in dwarf goats (*Capra hircus*). *Animal Cognition* **15**:567-576.
- Minka NS, Ayo JO, Sackey AKB, Adelaiye AB. 2009. Assessment and scoring of stresses imposed on goats during handling, loading, road transportation and unloading, and the effect of pretreatment with ascorbic acid. *Livestock Science* **125**:275-282.
- Mlekuž D. 2013. The Birth of the Herd. *Society* **21**:150-161.
- Monteiro A, Costa J, Lima MJR. 2017. Goat System Productions: Advantages and Disadvantages to the Animal, Environment and Farmer **1**:1-9.
- Montgomery SH. 2019. Are brain weights estimated from scaling relationships suitable for comparative studies of animal cognition? *Animal cognition* **22**:1191-1195.
- Mysliviček J. 2009. *Základy neurovědy*. 2.nd edition. Triton, Praha.
- Nawroth C, Albuquerque N, Savalli C, Single M-sophie. 2018. Goats prefer positive human emotional facial expressions. *Royal Society Open Science* **5**:1-5.
- Nawroth C, Baciadonna L, Mcelligott AG. 2016a. Goats learn socially from humans in a spatial problem-solving task. *Animal Behaviour* **121**:123-129.
- Nawroth C, Borell E, Langbein J. 2015. Goats that stare at men: dwarf goats alter their behaviour in response to human head orientation, but do not spontaneously use head direction as a cue in a food-related context. *Animal Cognition* **18**:65-73.

- Nawroth C, Brett JM, Mcelligott AG. 2016b. Goats display audience-dependent human-directed gazing behaviour in a problem-solving task. *Biology Letters* **12**:7.
- Nawroth C, Martin ZM, Mcelligott AG. 2020. Goats Follow Human Pointing Gestures in an Object Choice Task. *Frontiers in Psychology* **11**:915.
- Nawroth C, Mcelligott AG. 2017. Human head orientation and eye visibility as indicators of attention for goats (*Capra hircus*). *PeerJ* **5**:3073
- Nawroth C, Prentice PM, Mcelligott AG. 2017. Individual personality differences in goats predict their performance in visual learning and non-associative cognitive tasks. *Behavioural Processes* **134**:43-53.
- Nawroth C, von Borell E, Langbein J. 2014. Exclusion Performance in Dwarf Goats (*Capra aegagrus hircus*) and Sheep (*Ovis orientalis aries*). *PLoS One* (e93534) DOI: 10.1371/journal.pone.0093534.
- Neethirajan S, Reimert I, Kemp B. 2021. Measuring Farm Animal Emotions—Sensor-Based Approaches. *Sensors* **21**:553.
- Oesterwind S, Nürnberg G, Puppe B, Langbein J. 2016. Impact of structural and cognitive enrichment on the learning performance, behavior and physiology of dwarf goats (*Capra aegagrus hircus*). *Applied Animal Behaviour Science* **177**:34-41.
- Osthaus B, Nawroth C. 2021. Goats show higher behavioural flexibility than sheep in a spatial detour task. *Royal Society Open Science* **8**:123–129.
- Panksepp J. 2012. What is an emotional feeling? Lessons about affective origins from cross-species neuroscience. *Motivation and Emotion* **36**:4-15.
- Paredes-Ramos P, Espinosa-Palencia M, Diaz-Morales JV. 2020. Clicker Training Accelerates Learning of Complex Behaviors but Reduces Discriminative Abilities of Yucatan Miniature Pigs. *Animals* **10**:959-959.
- Parr LA. 2001. Cognitive and physiological markers of emotional awareness in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Animal Cognition: Animal Cognition* **4**:223-229.
- Patt A, Gygas L, Wechsler B, Hillmann E, Palme R, Keil NM. 2013. Behavioural and physiological reactions of goats confronted with an unfamiliar group either when alone or with two peers. *Applied Animal Behaviour Science* **146**:56-65.
- Paul ES, Harding EJ, Mendl M. 2005. Measuring emotional processes in animals: the utility of a cognitive approach. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* **29**:469-491.
- Pérez-Barbería FJ, Gordon IJ. 2005. Gregariousness Increases Brain Size in Ungulates. *Oecologia* **145**:41-52.
- Pfaller-Sadovsky N, Hurtado-parrado C, Cardillo D, Medina LG, Friedman SG. 2020. What's in a Click? The Efficacy of Conditioned Reinforcement in Applied Animal Training: A Systematic Review and Meta-Analysis. *ANIMALS* **10**:1-31.
- Pryce CR, Rüedi-bettschen D, Dettling AC, Weston A, Russig H, Fergler B, Feldon J. 2005. Long-term effects of early-life environmental manipulations in rodents and primates:

- Potential animal models in depression research. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* **29**:649-674.
- Pryor K. 1999. *Svého psa nestřílejte! : nový přístup k učení a trénování*. Bantam Book, New York.
- Quaranta A, Siniscalchi M, Vallortigara G. 2007. Asymmetric tail-wagging responses by dogs to different emotive stimuli. *Current biology: CB* **17**:199-201.
- Racca A, Guo K, Meints K, Mills DS. 2012. Reading Faces: Differential Lateral Gaze Bias in Processing Canine and Human Facial Expressions in Dogs and 4-Year-Old Children. *PLoS ONE* (e36076) DOI: 10.1371/journal.pone.0036076.
- Range F, Virányi Z. 2014. Wolves Are Better Imitators of Conspecifics than Dogs. *PLoS ONE* (e86559) DOI: 10.1371/journal.pone.0086559.
- Réale D, Reader SM, Sol D, Mcdougall PT, Dingemanse NJ. 2007. Integrating animal temperament within ecology and evolution. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society* **82**:291-318.
- Reboul AC. 2015. Why language really is not a communication system: a cognitive view of language evolution. *Frontiers in Psychology* **6**:1434.
- Reefmann N, Wechsler B, Gygax L. 2009. Behavioural and physiological assessment of positive and negative emotion in sheep. *Animal Behaviour* **78**:651-659.
- Reimert I, Bolhuis JE, Kemp B, Rodenburg TB. 2013. Indicators of positive and negative emotions and emotional contagion in pigs. *Physiology* **109**:42-50.
- Robins A, Rogers LJ. 2004. Lateralized prey-catching responses in the cane toad, *Bufo marinus*: analysis of complex visual stimuli. *Animal Behaviour* **68**:767-775.
- Roelofs S, Boleij H, Nordquist RE. 2016. Making Decisions under Ambiguity: Judgment Bias Tasks for Assessing Emotional State in Animals. *Frontiers in behavioral neuroscience* **10**:119.
- Rogers LJ. 2002. Lateralization in vertebrates: Its early evolution, general pattern, and development. *Advances in the Study of Behavior*, **31**:107-161.
- Rosenberger K, Simmler M, Langbein J, Keil N, Nawroth C. 2021. Performance of goats in a detour and a problem-solving test following long-term cognitive test exposure. *Royal Society Open Science* **8**:1-15.
- Ruis MA, Engel B, Ekkel ED, Buist WG, Blokhuis HJ, Koolhaas JM. 1997. The circadian rhythm of salivary cortisol in growing pigs: effects of age, gender, and stress. *Physiology* **62**:623-30.
- Rushen J. 1986. Some problems with the physiological concept of "stress." *Australian veterinary journal* **63**:359-61.
- Russel J. 1980. A circumplex model of affect, 39, 1161e1178. *Journal of Personality and Social Psychology* **39**:1161-1178.

- Saltzman IJ. 1949. Maze learning in the absence of primary reinforcement; a study of secondary reinforcement. *Journal of comparative and physiological psychology* **42**:161-73.
- Saunders FC, Mcelligott AG, Safi K, Hayden TJ. 2005. Mating tactics of male feral goats (*Capra hircus*): risks and benefits. *Acta ethologica* **8**:103-110.
- Siebert K, Langbein J, Schön P-christian, Tuchscherer A, Puppe B. 2011. Degree of social isolation affects behavioural and vocal response patterns in dwarf goats (*Capra hircus*). *Applied Animal Behaviour Science* **131**:53-62.
- Silanikove N. 2000. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. *Small Ruminant Research* **35**:181-193.
- Siniscalchi M, Lusito R, Vallortigara G, Quaranta A. 2013. Seeing Left- or Right-Asymmetric Tail Wagging Produces Different Emotional Responses in Dogs. *Current biology* **23**:2279-2282.
- Skinner BF. 1951. How to Teach Animals. *Scientific American* **185**:26-29.
- Sommese A, Nováková K, Šebková NF, Bartoš L. 2019. A wolfdog point of view on the impossible task paradigm. *Animal Cognition* **22**:1073-1083.
- Stanley CR, Dunbar RIM. 2013. Consistent social structure and optimal clique size revealed by social network analysis of feral goats, *Capra hircus*. *Animal Behaviour* **85**:771-779.
- Strunk DR, Lopez H, Derubeis RJ. 2006. Depressive symptoms are associated with unrealistic negative predictions of future life events. *Behaviour Research and Therapy* **44**:861-882.
- Stubsjøen SM, Flø AS, Moe RO, Janczak AM, Skjerve E, Valle PS, Zanella AJ. 2009. Exploring non-invasive methods to assess pain in sheep. *Physiology* **98**:640-648.
- Sun M-K, Alkon DL. 2004. Induced depressive behavior impairs learning and memory in rats. *Neuroscience* **129**:129-139.
- Szetei V, Miklósi Á, Topál J, Csányi V. 2003. When dogs seem to lose their nose: an investigation on the use of visual and olfactory cues in communicative context between dog and owner. *Applied Animal Behaviour Science* **83**:141-152.
- Šusta F. 2014. Trénink je rozhovor, ve kterém má i váš pes co říct. Plot, Praha.
- Ujita A, Seekford Z, Kott M, Goncharenko G, Feuerbacher E, Bergamasco L, Jacobs L. 2021. Habituation Protocols Improve Behavioral and Physiological Responses of Beef Cattle Exposed to Students in an Animal Handling Class. *Animals* **11**:2159-2159.
- Vallortigara G, Cozzutti C, Tommasi L, Rogers LJ. 2001. How birds use their eyes: Opposite left-right specialization for the lateral and frontal visual hemifield in the domestic chick. *Current biology: CB* **11**:29-33.
- Vallortigara G, Rogers LJ, Bisazza A, Lippolis G, Robins A. 1998. Complementary right and left hemifield use for predatory and agonistic behaviour in toads. *Neuroreport* **9**:3341-4.
- Vallortigara G, Rogers LJ, Bisazza A. 1999. Possible evolutionary origins of cognitive brain lateralization. *Brain Research Reviews* **30**:164-175.

- Vallortigara G, Rogers LJ. 2005. Survival with an asymmetrical brain: Advantages and disadvantages of cerebral lateralization. *Behavioral* **28**:575-589.
- Watson C, Binks D. 2019. Elongation of the CA1 field of the septal hippocampus in ungulates. *The Journal of comparative neurology* **527**:818-832.
- Weaver S. 2015. Chov miniaturních hospodářských zvířat: zdraví, ošetřování, chov. Knižní klub, Praha.
- Wickens DD, Platt CE. 1954. Response termination of the cue stimulus in classical and instrumental conditioning. *Journal of experimental psychology* **47**:183-6.
- Williams JL, Friend TH, Nevill CH, Archer G. 2004. The efficacy of a secondary reinforcer (clicker) during acquisition and extinction of an operant task in horses. *Applied Animal Behaviour Science* **88**:331-341.
- Willson EK, Stratton RB, Bolwell CF, Stafford KJ. 2017. Comparison of positive reinforcement training in cats: A pilot study. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research* **21**:64-70.
- Wing KG. 1947. The rôle of the optic cortex of the dog in the retention of learned responses to light; conditioning with light and food. *The American journal of psychology* **60**:30-67.
- Yang C-hsuan, Ko H-lun, Salazar LC, Llonch L, Manteca X, Camerlink I, Llonch P. 2018. Pre-weaning environmental enrichment increases piglets' object play behaviour on a large scale commercial pig farm. *Applied Animal Behaviour Science* **202**:7-12.
- Yosipovitch G, Rosen JD, Hashimoto T. 2018. Itch: From mechanism to (novel) therapeutic approaches. *The Journal of allergy and clinical immunology* **142**:1375-1390.
- Zeder M, Hesse B. 2000. The Initial Domestication of Goats (*Capra hircus*) in the Zagros Mountains 10,000 Years Ago. *Science* **287**:2254-2257.
- Zobel G, Neave HW, Webster J. 2019. Understanding natural behavior to improve dairy goat (*Capra hircus*) management systems. *Translational animal science* **3**:212-224.
- Zohary D, Tchernov E, Horwitz LK. 1998. The role of unconscious selection in the domestication of sheep and goats. *Journal of Zoology* **245**:129-13





