

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra etologie a zájmových chovů (FAPPZ)



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Vliv hry na schopnost zvládat stres u telat dojného skotu

Diplomová práce

Bc. Lucie Herzigová

Management zdraví a welfare zvířat

doc. RNDr. Marek Špinko, CSc.

Mgr. Katarína Bučková, Ph.D.

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vliv hry na schopnost zvládat stres u telat dojného skotu" 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 19.4.2024

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala své konzultantce Mgr. Kataríně Bučkové, Ph.D. za cenné rady, podporu a vedení mé diplomové práce. Dále chci poděkovat svému vedoucímu doc. RNDr. Marku Špinkovi, CSc., za vstřícnost a trpělivost. Ráda bych také poděkovala své rodině a partnerovi za podporu.

Vliv hry na schopnost zvládat stres u telat dojného skotu

Souhrn

Mléčný skot (*Bos taurus*) je již v mladém věku vystavován řadě stresových úkonů souvisejících například s ustájením v době ranné ontogeneze nebo odrohováním. Většina telat mléčného skotu je od matky oddělena již během prvních 12 hodin po porodu a ustájena do individuálních boxů. Další stresovou situací telat dojného skotu je odrohování. V 90 % českých farem je prováděno bez použití lokální anestezie nebo celkové analgezie. Jejich použití by však zmírnilo behaviorální a fyziologické reakce spojené se stresem a bolestí po dobu 2 – 8 hodin po odrohování v závislosti na použitém léčivu.

Se stále zvyšujícím se důrazem na welfare zvířat je třeba klást si otázky, jak můžeme zlepšit životní podmínky telat v ranné ontogenezi, ale zároveň zachovat jednoduchost péče. Jedním z takových kompromisů může být párové ustájení telat, protože kontakt s vrstevníky napomáhá k plnému rozvinutí sociálních a kognitivních schopností jedince a přípravě na neočekávané situace.

Hlavním cílem studie bylo zjistit, zda se u telat dojného skotu vyskytují odlišnosti v schopnosti vypořádávat se stresem po odrohování v závislosti na frekvenci hry v ranné ontogenezi. Dále jsme se zabývali vlivem individuálního a párového ustájení na frekvenci a typu hry a vlivem věku na sociální hru u párově ustájených telat.

Do experimentu bylo zařazeno 20 holštýnských telat, z nichž 8 bylo ustájeno individuálně a 12 párově. Pro zjištění vlivu hry na schopnost vypořádávat se se stresem jsme porovnávali výskyt hry u jednotlivých telat s jejich kmením s kmením, odpočinkem a chováním spojeným s bolestí. Telata jsme pozorovali jednou týdně po dobu 60 minut v intervalu od třetího do osmého týdne věku. Data byla zaznamenávána z videí metodou one-zero. Byly pozorovány tyto hravé projevy: cval, skok, buck-kick, obrat, třes hlavou, tření podestýlky a trkání objektů. U párově ustájených telat byla navíc pozorována sociální hra. Změna chování po odrohování byla kvantifikována jako rozdíl chování 24 h před a 24 h po odrohování.

Na základě našich výsledků nemůžeme potvrdit **H1**, zda má hra vliv na schopnost zvládat stres u telat dojného skotu. Nezaznamenali jsme odlišnosti ve výskytu celkové (**H2**) nebo lokomoční (**H3**) hry u telat v individuálním nebo párovém ustájení, ani ve výskytu sociální hry v závislosti na věku telat (**H4**).

Klíčová slova: hravé chování, ustájení telat, stres, odrohování

The Effect of Play on Coping with Stress in Dairy Calves

Summary

Dairy cattle (*Bos Taurus*) are exposed to variety of stressors at young age, such as separation from mother, housing during early ontogeny, or dehorning. Most dairy calves are separated from their mothers within first 12 hours after birth and housed individually. Another stressful situation for dairy calves is disbudding. In 90 % Czech farms is disbudding performed without using of local anesthesia or analgesia. However, their use would relieve behavioral and physiological reactions associated with stress and pain for 2-8 hours after disbudding, depends on the used medication.

With an increasing emphasis on animal welfare, we should ask how to improve calf wellbeing until maintain simplicity of care. One such compromise could be pair housing of calves. Social interaction with peers facilitates the full development of social and cognitive abilities in calves and prepare to unexpected situations.

The main aim of the study was to evaluate if the dairy calves which play with higher frequency during early ontogenesis coped with stress associated with disbudding better. We also evaluated the effect of individual versus pair housing, age and their combination on the frequency and type of play.

The experiment involved 20 Holstein calves, 8 of them were housed individually and 12 in pairs. For determine the effect of play on the ability to deal with stress, we compared the occurrence of play in individual calves with their feeding, rest and behavior associated with pain. We observed the calves for 60 minutes in the interval of three to eight weeks old. Data were recorded from videos using the one-zero method. The following behaviors were recorded: trot, jump, buck-kick, turn, head shake, bedding rubbing, and object bumping. Additionally, social play was observed in pair-housed calves. Changes at behavior after disbudding was quantified as the difference in behavior 24 hours before and 24 hours after disbudding.

Based on our results, we can not confirm H1, whether play affects the ability to cope with stress in dairy calves. We did not observe differences in the play of overall (H2) or locomotor play (H3) in calves in individual or pair housing, nor in the occurrence of social play depending on the age of calves (H4).

Keywords: play, calf housing, stress, disbudding

Obsah

1	Úvod	7
2	Vědecká hypotéza a cíle práce	8
3	Literární rešerše	9
3.1	Stres u skotu	9
3.1.1	Měření stresu u skotu	9
3.1.2	Behaviorální projevy stresu u skotu	10
3.1.2.1	Přežvykování	10
3.1.2.2	Neklidné chování	11
3.1.2.3	Vokalizace	11
3.1.2.4	Abnormální orální chování	12
3.1.3	Vybrané zootechnické úkony způsobující stres v chovu dojného skotu	12
3.1.3.1	Ustájení telat v době rané ontogeneze	12
3.1.3.2	Odrohování telat	14
3.2	Hra u skotu	15
3.2.1	Vývoj hry	16
3.2.2	Lokomoční hra	17
3.2.3	Sociální hra	17
3.2.4	Hra s objekty	17
3.3	Souvislost hry se stresem	19
3.3.1	Stres jako faktor snížení herních projevů	19
3.3.2	Vliv hry na zvládání stresu	20
4	Metodika	22
4.1	Experimentální zvířata a způsob jejich ustájení	22
4.2	Záznamy a pozorování	24
4.2.1	Záznam hry v období odstavu	24
4.2.2	Záznam chování indikující zlepšený welfare při odrohování	25
4.3	Statistická analýza	25
5	Výsledky	27
5.1	Vliv hry na zvládání stresu po odrohování	27
5.1.1	Vliv hry na krmení po odrohování	27
5.1.2	Vliv hry na odpočinek po odrohování	27
5.1.3	Vliv hry na chování spojené s bolestí po odrohování	28
5.2	Vliv způsobu ustájení na frekvenci hry	29
5.3	Výskyt lokomoční hry v závislosti na typu ustájení	30
5.4	Výskyt sociální hry v závislosti na věku telat	32

6	Diskuze.....	34
6.1	Vliv hry na zvládání stresu po odrohování.....	34
6.1.1	Vliv hry na krmení po odrohování.....	34
6.1.2	Vliv hry na odpočinek po odrohování	35
6.1.3	Vliv hry na chování spojené s bolestí po odrohování	35
6.2	Vliv způsobu ustájení na frekvenci hry	35
6.3	Výskyt lokomoční hry v závislosti na typu ustájení.....	36
6.4	Výskyt sociální hry v závislosti na věku telat	37
7	Závěr	38
8	Literatura.....	39

1 Úvod

Dojný skot je již od útlého věku vystavován řadě stresorů, počínaje odstavenem od matky, kastrace, odrohování až po odstav od mléčné výživy (Szenci et al. 2011). Z hlediska welfare by se měli chovatelé snažit minimalizovat působení stresorů pro zajištění větší životní pohody zvířat (Sandem et al. 2002). Stres můžeme pozorovat a hodnotit na základě biochemických hodnot (Möstl & Palme 2002), fyziologických parametrů (Reefmann et al. 2009) nebo behaviorálním pozorováním (Green et al. 2018). Výskyt hry je ukazatelem dobrého welfare zvířat, protože stresovaní nebo nemocní jedinci si téměř nehrají (Lawrence 1987). Pokud je u zvířete potlačeno herní chování, dochází tak ke ztíženému vyrovnávání se s neočekávanými situacemi (Špinka et al. 2001). U skotu je hra pozorován již během prvních hodin od narození ve formě lokomoční hry. Pokud má tele v závislosti na ustájení možnost, po lokomoční hře se začíná projevovat i hra sociální (Jensen 1999). Když jsou telata vystavena stresorům, jako například sníženému množství krmné dávky, dochází k poklesu lokomoční hry (Jensen et al. 2015).

Na mléčných farmách jsou však telata od matky oddělena již během prvních 12 hodin po porodu a umístěna do individuálních boxů (Newberry & Swanson 2008). Výsledky studií naznačují, že ustájení telat ve společnosti vrstevníků napomáhá k navázání silných sociálních vazeb se svými společníky a lépe čelit stresovým situacím (Christensen et al. 2002; Tapki 2007; Duve & Jensen 2011; Jensen & Larsen 2014). Většina chovatelů odmítá přejít na skupinové ustájení během prvních týdnů po narození telat z důvodů obav z vyššího výskytu onemocnění, ztížené manipulace nebo vzájemného sání telat (Rushen et al. 2008). Kompromisem by tak mohlo být párové ustájení telat, při kterém můžeme jedinci dopřát sociální kontakt a zároveň pro chovatele zachovat snadnou manipulaci a monitorování zdravotního stavu zvířat (Mikuš et al. 2020).

Dalším stresorem, se kterým se musí telata dojného skotu vypořádat je odrohování. Na většině mléčných farem v České republice je prováděno bez použití lokální anestezie nebo analgetik (Staněk et al. 2018). Avšak právě jejich použití snižuje negativní dopady odrohování na welfare zvířat (Graf & Senn 1999). I při jejich použití je potřeba hledat další doplňkové řešení vedoucí ke zlepšení welfare telat po odrohování. Jedním z těchto řešení by mohlo být právě párové ustájení telat. Při něm se mohou telata vzájemně emocionálně podpořit po prodělání stresového zážitku a lépe se tak vyrovnávat se stresem (Bučková et al. 2022). U prasat se již zkoumali pozitivní dopady výskytu sociálního kontaktu a hry na zvládnutí stresu v souvislosti s odstavenem od matky (Donaldson et al. 2002). Tyto pozitivní účinky lze předpokládat i u skotu.

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

Cílem diplomové práce bude zjistit, zda u telat na mléčné výživě je schopnost vyrovnat se se stresem ovlivněna tím, jak často si hrají a zda je tento vztah odlišný u telat v individuálním a párovém ustájení.

Práce bude testovat následující hypotézy:

H1: Telata, u kterých se bude častěji vyskytovat hra, se budou lépe vyrovnávat se stresem. Po odrohování budou přijímat více potravy, budou více odpočívat a vykazovat méně chování spojeného s bolestí než telata, u kterých se hra bude vyskytovat méně.

H2: Párově ustájená telata budou trávit více času hrou než telata ustájená individuálně.

H3: Lokomoční hra se bude častěji vyskytovat u párově ustájených telat než u telat ustájených individuálně.

H4: Výskyt sociální hry bude mít stoupající tendenci se zvyšováním věku telat.

3 Literární rešerše

3.1 Stres u skotu

Pojem stres stále nemá jasnou definici. Obecně se jedná o nesespecifickou odpověď organismu na jakýkoliv podnět, který na organismus působí (Geist 2000). Jedná se o velice důležitou reakci organismu na podnět z prostředí, která zvyšuje šance na přežití v nebezpečných situacích. Akutní reakci organismu na stresovou situaci je flight, freeze or fight, tedy poplachové reakce, v překladu útěk, zmrznutí či boj. Pokud stres přetrvává, reakce organismu se mění a snaží se stresoru přizpůsobit (Veselovský 2005). Stresorem nazýváme stimul, který ohrožuje vnitřní rovnováhu organismu a rozlišujeme je na fyzické, emocionální a environmentální (Chrousos 2009). Pro obnovení správné homeostázy reaguje organismus stresem (Chrousos 2009).

Opakované vystavování stresovým stimulům může vést k psychickým změnám vedoucím k utlumení, zhoršení nebo změně stresové reakce (Chen et al. 2015). Stres dělíme na pozitivní (eustres) a negativní (distres). Eustres napomáhá jedinci v učení, dochází při něm k poměrně rychlé adaptaci na stresor a přináší pocity vzrušení nebo motivace (Le Fevre et al. 2003). Distres naopak vede k negativním pocitům jako je frustrace, bezmoc nebo zklamání a může poškodit organismus jedince na psychické i fyzické úrovni (Křivohlavý 2003). Schopnost jedince vyrovnat se se stresem ovlivňuje mnoho faktorů. Můžeme mezi ně zařadit pohlaví, věk, zdravotní stav, kondici (Le Fevre et al. 2003) nebo také osobnost jedince (Locurto 2006).

V chovu dojného skotu jsou telata už v raném věku vystavována mnoha potenciálním stresorům jako je odstav od matky, odrohování, kastrace nebo odstav od mléčné výživy. Dospělí jedinci jsou vystavováni stresorům plynoucím z přeskupování, inseminace, veterinárních zákroků, například úpravě paznehtů (Szenci et al. 2011) nebo tepelnému stresu (Bernabucci et al. 2010). Většina těchto stresorů se zdá být pro potřeby produkčního chovu nevyhnutelná (Hulbert & Moisé 2016), ale cílem chovatelů by mělo být tyto stresory minimalizovat (Sandem et al. 2002). V této práci se budeme dále zabývat negativním stresem u skotu.

3.1.1 Měření stresu u skotu

Jedním z nejpoužívanějších indikátorů stresu jsou měření koncentrace kortikosteroidů a katecholaminů v krvi (Möstl & Palme 2002), srdeční (Grønahl-Nielsen et al. 1999) nebo dechová frekvence (Heinrich et al. 2009). Samotný odběr krve je však pro většinu skotu sám o sobě stresovým úkonem, což může ovlivnit koncentraci stresových hormonů v krvi (Möstl & Palme 2002). Z tohoto důvodu jsou pro měření stresu vhodnější neinvazivní metody měření.

Mezi neinvazivní metody můžeme zařadit pozorování mimiky tváře (Lambert & Carder 2017; Machado et al. 2023), postavení uší, ocasu nebo celkové postavení těla (Lambert & Carder 2019). Výsledky studií mimiky u skotu jsou zatím rozporuplné, nelze tedy odhadnout, zda se jedná o vhodný ukazatel či nikoliv (Machado et al. 2023). Dobrým ukazatelem se však ukázalo pozorování viditelnosti plochy očního bělma, kdy vlivem stresu dochází k jejímu zvětšení (Sandem et al. 2002). Reefmann et al. (2009) pozorovali pozitivní korelaci mezi

srdeční frekvenci a viditelností očního bělma. Dalším vhodným ukazatelem je postavení uší. Existují významné rozdíly v jejich postavení při pozitivních a negativních emočních stavech (Lambert & Carder 2019). Battini et al. (2019) dokonce pozorovali pozitivní korelaci mezi viditelností očního bělma a postavením uší, což svědčí o vhodnosti využití těchto dvou indikátorů emočního stavu skotu.

K neinvazivnímu posouzení můžeme použít také sledování behaviorálních projevů (Sandem et al. 2002; Reefman et al. 2009). Jednou z metod kvalitativního hodnocení chování je metoda Qualitative Behaviour Assessment (QBA). Na základě níž je chování hodnoceno jako celek, nikoliv jako jednotlivé prvky chování (Battini et al. 2018) pomocí kvalitativní metody. Spoléhá na schopnost pozorovatele rozpoznávat a posuzovat jednotlivé detaily řeči těla. Negativem jejího využití je potřeba rozsáhlého školení pozorovatelů, protože špatná interpretace by mohla vést k chybným závěrům (Boissy et al. 2007). Obvykle je vytvořeno kolem 20 popisných charakteristik, které jsou nadále používány při pozorování. Využívají se popisy jako uvolněný, napjatý, nervózní, šťastný, frustrovaný, klidný, divoký a další (de Vries et al. 2013). Hodnocení je udělováno až na konci pozorování a je zapisováno pomocí analogové stupnice. Je nezbytné vyplnit všechny předem stanovené popisné charakteristiky a žádnou nevynechat. K vyhodnocení je používání měření v milimetrech od minima až k bodu označeného pozorovatelem (Mellor 2014).

3.1.2 Behaviorální projevy stresu u skotu

Správné a rychlé rozlišení behaviorálních projevů stresu je důležité pro časnou indikaci špatného welfare zvířete (Cooper & Albentosa 2005). Díky možnostem neinvazivního pozorování behaviorálních projevů stresu můžeme zaznamenat již drobné změny v centrální nervové soustavě, které bychom nemohli pozorovat biologickými ani biochemickými metodami. Změny chování jsou sledovány v souvislosti se zvýšenými hladinami kortizolu (Malašauskienė et al. 2019). Kromě jednoduchosti pozorování jsou také mnohem levnější a jednodušeji proveditelné než jiné ukazatele (Ndou et al. 2011), což z nich dělá vhodné indikátory k posouzení welfare zvířat (Green et al. 2018). Máme zde však určitá omezení v počtu jedinců, čím větší počet jedinců, tím se metoda pozorování stává časově náročnější (Ndou et al. 2011). V současné době lze však využít akcelerometry na zaznamenávání chování spojené s pohybem (Adcock et al. 2023), elektronické systémy na ohlávce na zaznamenávání doby přežvykování (Soriani et al. 2012) nebo vokalizace (Bikker et al. 2014), což umožňuje sledování většího množství zvířat.

Mezi behaviorální projevy stresu, které byly v souvislosti se skotem pozorovány patří neklidné chování, přežvykování, snížený příjem krmiva, snížená explorace prostředí, selfgrooming nebo v krajní případech i projevy agrese (Herskin et al. 2004). Záznamy o chování poskytují vhodná data pro posouzení zdraví a psychické pohody (Manteuffel et al. 2004).

3.1.2.1 Přežvykování

Skot tráví přežvykování až 9 hodin denně a jedná se o důležitou složku procesu trávení (Welch et al. 1970). Můžeme jej pozorovat buď vizuálně nebo pomocí elektronických systémů,

nejčastěji připevněných k ohlávce (Soriani et al. 2012). Vizuální pozorování je časově náročné a je omezeno na malé množství pozorovaných jedinců (Kononoff et al. 2002). Bikker et al. (2014) hodnotili dobu přezvykování za pomoci vizuálního pozorování ve srovnání s využitím elektronického senzoru. Nenalezli žádné výrazné rozdíly mezi těmito dvěma způsoby pozorování a není tak třeba se zdráhat využití elektronických systémů. Stejných závěrů došli také Büchel & Sundrum (2014).

U stresovaných, nemocných či zraněných jedinců se doba přezvykování snižuje (Paudyal 2021). V souvislosti s bolestí po odrohování vycházíme z předpokladu, že se telata snaží omezit pohyb čelistí a s nimi spojené pohyby uší, aby nedocházelo k nadměrné stimulaci ran (Mintline et al. 2013). Sylvester et al. (2004) pozorovali snížení přezvykování až 6 hodin po odrohování, Adcock et al. (2023) dokonce zaznamenali přetrvávání až 11 dní po odrohování. Průměrně se doba zkrátila až o 55 minut denně. Rozdíly v závěry Sylvester et al. (2004) a Adcock et al. (2023) mohou plynout z počtu provedených pozorování.

3.1.2.2 Neklidné chování

Jako neklidné chování jsou u skotu interpretována chování jako třepání hlavou, ušima nebo švihání ocasem. Tato chování jsou spojována se stresem nebo bolestí spojenou například s odrohováním (Sylvester et al. 2004). Přestože třepání hlavou může být nesprávně interpretováno jako hravé chování, jejich projevy se významně liší. Třes hlavy je v obou případech charakterizován jako potřásání nebo otáčení hlavou bez jakéhokoliv zjevného důvodu, avšak rozdíl spočívá v jejich provedení. V případě neklidného chování je třes pomalý a opatrný (Graf & Senn 1999), zatímco při hravém chování je rychlý a často doprovázen dalšími herními projevy (Jensen et al. 1998).

Sylvester et al. (2004) zaznamenali švihání ocasem, třesení hlavou a švihání ušima přetrvávající 6 hodin po odrohování. V porovnání s odrohovanými telaty byla kontrolní telata v klidu, přezvykovala a jen jemně švihala ocasem. Z tohoto pozorování vyplývá, že neklidné chování bylo odpovědí na provedenou proceduru (odrohování). Pokud je při odrohování použito lokální anestetikum (Graf & Senn 1999) nebo nesteroidní antiflogistika (Faulkner & Weary 2000), výskyt neklidného chování se sníží.

Schnaider et al. (2022) pozorovali třepání hlavou a mávání ocasem při označování uší ušními známkami. Telata podstupující bolestivou proceduru v podobě označování uší vykazovala o 95 % častější výskyt třepání hlavy a o 88,3 % častější výskyt švihání ocasem ve srovnání s kontrolní skupinou telat. Studie se však zabývala pouze pozorováním telat přímo při proceduře, nikoliv po ní.

3.1.2.3 Vokalizace

V souvislosti se stresem můžeme hodnotit změnu vokální charakteristiky při bolesti (Green et al. 2018), excitaci nebo intenzivních emočních stavech (Watts & Stookey 1999). To vychází z přirozenosti vokální komunikace sloužící pro dorozumívání skotu mezi sebou (Phillips & James 1993). Ndou et al. (2011) dokonce tvrdí, že sledování frekvence vokalizace

může být účinnější než některé biologické či biochemické testování k rozlišení bolesti a stresu. Udává také, že hodnocení vokalizace nám dává možnost posouzení emočního stavu v přítomném čase. Tento aspekt však platí při použití neinvazivních metod pozorování u všech ukazatelů stresu. Při posuzování vokalizace je nutné brát v úvahu pohlaví a věk posuzovaných jedinců, protože byly pozorovány delší vokalizační projevy u býků než u krav (Schneider et al. 2022).

Můžeme hodnotit jejich počet, frekvenci a intenzitu (Schneider et al. 2022). Při bolestivých úkonech se může jednat o formu komunikace, která má ostatní skot varovat před bolestivým stimulem (Watts & Stookey 1999; Moran & Doyle 2015). Pokud je vokalizace prováděna opakovaně, jedná se o ukazatel stresových stavů (Phillips 2002). Toto chování můžeme pozorovat například u telat po odstavu od matky (Na Yeon et al. 2018).

3.1.2.4 Abnormální orální chování

Pod pojem abnormální orální chování zahrnujeme vzájemné sání telat, které probíhá od jednoho telete k druhému nebo vzájemně mezi sebou (Margerison et al. 2003), okusování hrazení kotce, rolování jazyka (Phillips 2002) nebo nadměrný selfgrooming (Bokkers & Koene 2001). Vzájemným saním je nejčastěji postižena oblast třísel, v menší míře poté uši, pysky, krk a pupek (Margerison et al. 2003). Okusování hrazení kotce a rolování jazyka je spojováno s nedostatkem příležitostí projevovat přirozené potravní chování (Bergeron et al. 2006), sociální izolací (Bokkers & Koene 2011) nebo stavy spojenými se stresem, nudou nebo nemocí (Mason & Latham 2004).

Webb et al. (2017) pozorovali zvýšení abnormálního chování, pokud byla telatům snížena dávka mléčné výživy. Toto zjištění potvrzuje výsledky předchozí studie Webb et al. (2012), kdy podávání vyššího objemu pevného krmiva a snížení dávky mléčné výživy vedlo ke snížení výskytu abnormálního orálního chování. Ve studii Mattiello et al. (2002) pozorovali na začátku pokusu zvýšené množství abnormálního orálního chování u telat, kterým bylo k mléčné výživě přidáno objemné krmivo. Jejich výskyt se však na rozdíl od kontrolní skupiny stále snižoval a zcela vymizel ve 13. týdnu při krmení řepnými řízky a v 17. týdnu při krmení slámou. Množství a typ krmiva však není jediným spouštěčem abnormálního chování, například Leruste et al. (2014) pozorovali snížení výskytu rolování jazyka, pokud byla telata ustájena ve větších kotcích. U individuálně ustájených telat je také pozorována delší doba trávená selfgroomingem než z párově ustájených telat (Mahendran et al. 2023).

3.1.3 Vybrané zootecnické úkony způsobující stres v chovu dojného skotu

3.1.3.1 Ustájení telat v době rané ontogeneze

V chovu dojného skotu se běžně setkáváme s tím, že jsou telata odchovávána bez kontaktu s matkou (Newberry & Swanson 2008). V přirozených podmínkách vyrůstají telata v sociálním prostředí, kdy ihned po narození naváží sociální vztah s matkou a až později začínají trávit více a více času se svými vrstevníky (Edwards & Broom 1982). Na většině mléčných farem jsou však telata od matek oddělena už během prvních 12 hodin po porodu a následně

umístěna do individuálních boxů. Tento způsob ustájení převládá v Evropě i Severní Americe i přes již známé negativní dopady na vývoj telat (Bučková et al. 2021).

Po oddělení telete od matky může kontakt s vrstevníky sehrát důležitou roli v podpoře sociálních vazeb a tím i normálního rozvinutí sociálních (Lindner et al. 2022) a kognitivních schopností (De Paula Vieira et al. 2012). Výsledky mnoha studií se shodují, že telata ustájená ve společnosti svých vrstevníků pomáhá k navázání silných sociálních vazeb se svými společníky a zlepšení zvládnutí stresových situací (Christensen et al. 2002; Tapki 2007; Duve & Jensen 2011; Jensen & Larsen 2014). Telata dokáží rozeznat své společníky a při výběru známého nebo nového společníka si raději vyberou známého (Færevik et al. 2006). I přes to, že individuálně ustájená telata mají vizuální, akustický a často i fyzický kontakt s vedle ustájenými telaty, nedochází u nich k plnému rozvinutí sociálních dovedností (Lindner et al. 2022). Toto zjištění naznačuje, že neomezená sociální interakce je pro vytvoření sociálních vazeb rozhodující. Sociální dovednosti jsou pro telata důležité nejen v době po odstavu od matky, ale i v dospělosti, kdy je využijí pro jednodušší začlenění do stáda (Costa et al. 2016). Právě sociální izolace může mít negativní dopady na tele projevující se zvýšeným výskytem abnormálního chování jako je nadměrný selfgrooming nebo abnormální orální chování (Bokkers & Koene 2001). Ve studii Mahendran et al. (2023) například zjistili, že individuálně ustájená telata trávila selfgroomingem průměrně až 33 minut denně, u párově ustájených telat byla průměrná hodnota pouze 19 minut denně.

Individuálně ustájená telata více vokalizují a trvá jim déle, než se naučí používat automatické krmicí systémy a tráví více času s hlavou vystrčenou z kotce, zatímco párově ustájená telata vykazují vyšší fyzickou aktivitu (De Paula Vieira et al. 2010). Gaillard et al. (2014) pozorovali vliv ustájení na schopnost učení a rozpoznávání nových objektů. Rychlost učení byla stejná pro individuálně i párově ustájená telata, ale párově ustájená telata se dokázala lépe přizpůsobit změnám a naučit se rozpoznávat nové podněty. Toto zjištění potvrzují i výsledky studie Meagher et al. (2015) ve které se většina individuálně ustájených telat nebyla schopna přizpůsobit změnám v kognitivním testu i při dvojnásobném množství času než párově ustájená telata.

Většina chovatelů však i přes všechny výhody odmítá přejít na skupinové ustájení během prvních týdnů po odstavu od matky (Rushen et al. 2008). Argumentují důvody jako například obtížnější manipulací, zhoršení sledování zdravotního stavu jedince (Rushen et al. 2008), snížení denního přírůstku živé hmotnosti (Mahendran et al. 2023) nebo zvýšením výskytu abnormálního chování jako je například vzájemné sání (Pempek et al. 2013). Kompromisem by tak mohlo být párové ustájení telat, při kterém můžeme jedinci dopřát sociální kontakt a zároveň je pro chovatele zachována snadná manipulace a monitorování zdravotního stavu zvířat (Mikuš et al. 2020). Většina studií nepozorovala žádný rozdíl ve výskytu onemocnění telat u párového ustájení telat (Jensen & Larsen 2014; Bolt et al. 2017; Liu et al. 2020; Bučková et al. 2021). Mahendran et al. (2023) dokonce pozoroval vyšší výskyt onemocnění u individuálně ustájených telat ve srovnání s párově ustájenými telaty.

3.1.3.2 Odrohování telat

V EU se odrohování provádí ve více než 80 % mléčných chovech (Gottardo et al. 2011). Jedná se o zootechnický úkon, při kterém dochází k odstranění rohovinových pučnic u telat do 8 týdnů věku (Winckler 2014; Cozzi et al. 2015). Výjimkou je chirurgická metoda odrohování, která není omezena věkem jedince. Je prováděno z důvodu prevence zranění ošetřovatelů, ostatních zvířat (Duffield 2008; Staněk et al. 2018) nebo zamezení dominance rohatých jedinců ve stádě (Cozzi et al. 2015). Dle zákona České národní rady na ochranu zvířat proti týrání č. 246/1992 Sb. při odrohování nebo tlumení růstu rohů u telat do 4 týdnů věku, není požadováno znecitlivnění. Zárok však musí vždy provádět osoba odborně způsobilá.

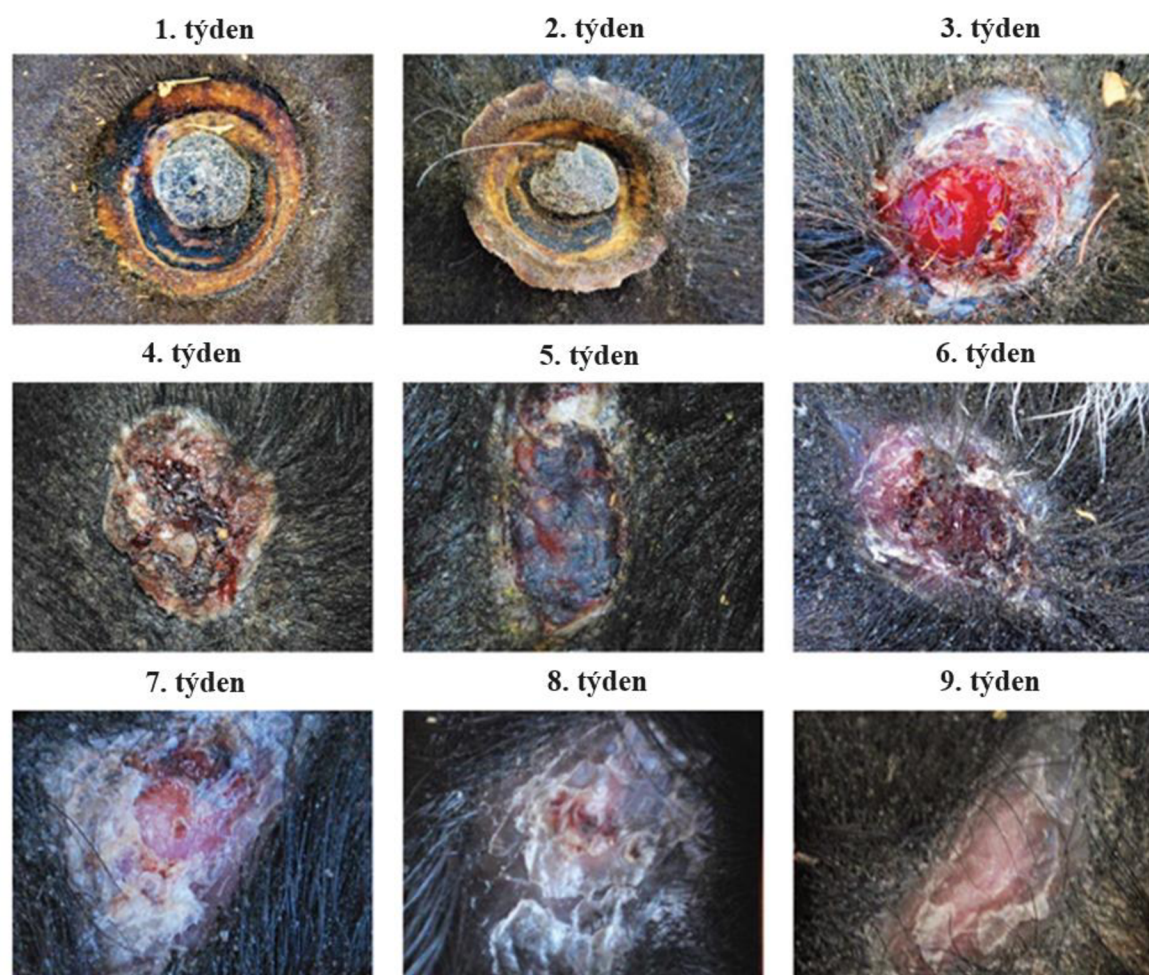
Ze studie Staněk et al. (2018) vyšlo najevo, že více než 90 % zkoumaných farem v České republice nepoužívá žádnou medikaci ke zmírnění bolestivosti zákroku, vedoucím k projevům chování souvisejícího se stresem a bolestí, a tím změnou fyziologických parametrů a zvýšení sekrece stresových hormonů (Stewart et al. 2008). Ke snížení bolestivosti lze použít lokální anestezii a nesteroidní antiflogistika (NSAID) (Stafford & Mellor 2011). Bez použití lokální anestezie nebo analgezie dosahují hladiny kortizolu v plazmě vrcholu již během prvních 30 minut po odrohování a jejich postupné snižování nastává až po 7-8 hodinách (Stock et al. 2013). Při použití lokálních anestetik se liší doba účinku s použitím konkrétního přípravku. 2% lidokain snižuje behaviorální a fyziologické reakce po dobu cca 2 hodin po odrohování, bupivakain cca 4 hodiny a kombinace lidokainu následované bupivakainem až po dobu 6 hodin (Faulkner & Weary 2000; Stafford & Mellor 2005). Pokud na lokální anestetika navazují NSAID dochází k tlumení bolesti minimálně po dobu 8 hodin.

Mezi behaviorální reakce signalizující zhoršené životní podmínky v souvislosti s odrohování můžeme zařadit šubání a tření hlavou, švihání ocasem, změnu držení těla, snížení herního chování (Stafford & Mellor 2005), přešlapování nebo selfgrooming (Bučková et al. 2022). Graf & Senn (1999) pozorovali vliv využití lokálního anestetika při odrohování metodou tepelné kauterizace. Odrohování bylo provedeno 20 minut po aplikaci lokálního anestetika (lidokain) a následně po dobu 4 hodin po odrohování pozorovány projevy chování ve skupině. Telata, kterým bylo podáno lokální anestetikum vykazovala menší počet stresových projevů než kontrolní skupina telat a to až 2 hodiny po odrohování, což je v souladu s uváděnou dobou působení lidokainu (Faulkner & Weary 2000).

3.1.3.2.1 Metody odrohování

Nejčastěji se můžeme setkat s tepelnou kauterizací, při níž je využíván buď plynový nebo elektrický kauter (Duffield et al. 2010). Pučnice a degenerativní tkáň rohu jsou zničeny přiložením zahřátého kauteru po dobu několika sekund (Faulkner & Weary 2000). Nejideálnější dobou provedení je, když jsou rohovinové pupeny snadno hmatatelné, většinou o velikosti 5-10 mm (Stafford & Mellor 2005). Tato metoda je rychlá a při správném provedení nezpůsobuje žádné krvácení. Kauter dosahuje teplot kolem 600°C po dobu 15 až 60 sekund (Stilwell et al. 2012) a způsobuje popáleniny třetího stupně v místě přiložení a popáleniny druhého stupně na okolních tkáních (Faulkner & Weary 2000). Hojení ran trvá průměrně 62 dní a po celou dobu je oblast rány na dotek citlivější ve srovnání se zdravou tkání (Adcock & Tucker 2018). Proces hojení rány po odrohování je znázorněn na obrázku 1.

Vzácněji se také můžeme setkat s metodou chemickou prováděnou pomocí pasty obsahující žiravinu nebo metodou chirurgickou (Duffield et al. 2010). Nejlepšího výsledku při využití chemické metody odrohování lze dosáhnout mezi 8. a 14 dnem života (Stewart et al. 2009). Ačkoliv se chemické odrohování využívá méně, dle studie Stewart et al. (2009) se jedná o metodu méně bolestivou. Oproti tomu však Ede et al. (2020) pozorovali vliv při použití tepelné kauterizace trávení telat více času odpočinkem než při použití chemické metody. Telatům byla nejprve odstraněna jedna pučnice jednou metodou (chemicky nebo kauterizací) a po 3-4 dnech následovalo odstranění druhé pučnice druhou metodou. Pro použití obou metod byla aplikovaná lokální analgezie. Chování bylo pozorováno v testovacím kotci ihned po odrohování. Vickers et al. (2005) také porovnávali metodu chemickou a metodu tepelné kauterizace za použití lokálních analgetik a NSAID a zjistili, že během prvních 4 hodin po provedení zákroku vykazovala telata odrohovaná chemickou metodou méně projevů bolesti. Nelze tedy zatím posoudit, která metoda odrohování je pro telata méně bolestivá.



Obrázek 1 Proces hojení rány po odrohování při použití tepelné kauterizace. Upraveno dle Adcock & Tucker (2018).

3.2 Hra u skotu

Definice hry je obtížná, protože zahrnuje mnoho kategorií chování, liší se mezi druhy a o jejím funkčním významu se stále diskutuje (Špínka et al. 2001). Zvíře zapojující se do hry riskují zranění a ztrátu času a energie (Phillips 2002). Jedná se však o důležitý prvek pro vývoj

motorických, smyslových, sociálních a exploračních dovedností (Veselovský 2005). Mezi získané motorické dovednosti patří vývin, posílení a prozkoumání možností svalového aparátu, které mohou být v dospělém věku potřebné například pro účely úniku před nepřítelem (Veselovský 2005). Získané sociální dovednosti napomáhají při sociálním učení k rozpoznávání partnerů, komunikace, celkovému vývoji sociálních vazeb a pro kontrolu vlastního projevu agresivního chování (Veselovský 2005).

Burghardt (2005) ve své knize uvádí, že aby se jednalo o hru, musí chování splňovat pět kritérií. Chování musí být spontánní a jedinec ho musí provádět z vlastního rozhodnutí, neplní v daném kontextu žádnou funkci, je určitým způsobem vývojově či strukturálně modifikováno v porovnání s jeho použitím ve funkčním kontextu, probíhá opakovaně a je iniciováno zdravými a nestresovanými jedinci.

Hravé chování, při kterém se mládě dostává do kontaktu s vrstevníky, přispívá k jeho bezproblémovému začlenění do skupiny. Vzájemná hra dvou telat působí jako stimul pro další tele, aby se do hry připojilo, a slouží tak k sociální facilitaci. Telata, která nemohou naplno projevit herní chování (například z důvodu způsobu ustájení) jsou emocionálně nevyzrálá a plachá. Učí se prostřednictvím hry zaujmout svou pozici v hierarchii stáda založenou na dominanci, což snižuje sociální problémy ve stádě (Phillips 2002).

Hra u skotu zahrnuje lokomoční hru, sociální hru a hru s předměty. Telata však tráví hrou jen několik málo minut denně, a proto je náročné ji zaznamenat (Jensen et al. 1998). Phillips (2002) ve své knize uvádí, že hra zabere u telat maximálně 10 % denní aktivity. U dospělých jedinců se hra téměř nevyskytuje, ale mohou například projevit radost z volného pohybu na pastvě rychlým pobíháním nebo v případě kdy se matka zapojuje do hry s potomkem (Phillips 2002).

3.2.1 Vývoj hry

První známky hry u skotu můžeme pozorovat již 3 hodiny po narození ve formě lokomoční hry. Frekvence lokomoční hry dále stoupá až do 8 týdnů věku, následně dochází k jejímu snížení (Jensen 1999). Toto zjištění potvrzuje i studie Rushen & de Passillé (2012) ve které autoři pozorovali stále vyšší frekvenci lokomoční hry do 8. týdne věku. K dalšímu zvýšení frekvence lokomoční hry dochází se zvyšováním rostlinného krmiva (Miller & Byers 1991). Oproti tomu studie Jensen & Kyhn (2000) ve svých výsledcích zaznamenala snižující frekvenci lokomoční hry s přibývajícím věkem do 9. týdne věku. S těmito výsledky se částečně shoduje i Krachun et al. (2010). V této studii pozorovali nejprve snižování frekvence lokomoční hry a od sedmého týdne věku začal výskyt lokomoční hry opět stoupat. Duve et al. (2012) zas ve své studii uvádí třetí týden věku jako vrchol délky lokomoční hry a následnou klesající tendenci až do šestého týdne věku. Jensen et al. (2015) pozorovali kratší dobu strávenou lokomoční hrou v sedmém týdnu oproti třetímu týdnu věku. Toto zjištění je v souladu se studií Bailly-Caumette et al. (2023).

Současné s lokomoční hrou se během prvních sedmi týdnů rozvíjí hra sociální (Jensen et al. 1998). Její frekvence začíná klesat od šestého týdne věku (Jensen et al. 1998; Duve et al. 2012; Jensen et al. 2015). To je ovšem v rozporu se studií Valníčková et al. (2015) ve které pozorovali zvyšující se frekvenci sociální hry až do dvanáctého týdne věku a se studií Bailly-

Caumette et al. (2023), ve které pozorovali vyšší výskyt sociální hry v sedmém týdnu než ve třetím týdnu věku.

3.2.2 Lokomoční hra

Jedná se o typ hry, při níž zvíře provádí intenzivní pohyby, jako například skákání či běhání, aniž by byly iniciovány zjevnými důvody či podněty (Burghardt 2005). Funkcí tohoto typu chování je rozvoj motorických dovedností a posílení pohybového aparátu (Veselovský 2005).

Mezi první projevy lokomoční hry obvykle patří předstírající útěk nebo skákání (Phillips 2002). Do lokomoční hry můžeme zařadit cval, kopání, rotace celého těla a třes hlavou. Toto chování zahrnuje prvky obrany i útoku. Při herních projevech jsou však tyto prvky opakované a variabilnější (Jensen et al. 1998). Typicky je tento typ hry prováděn několika telaty současně, ale nedochází při ní k fyzickému kontaktu (Jensen 1999). Takovou hru nazýváme paralelní lokomoční hrou.

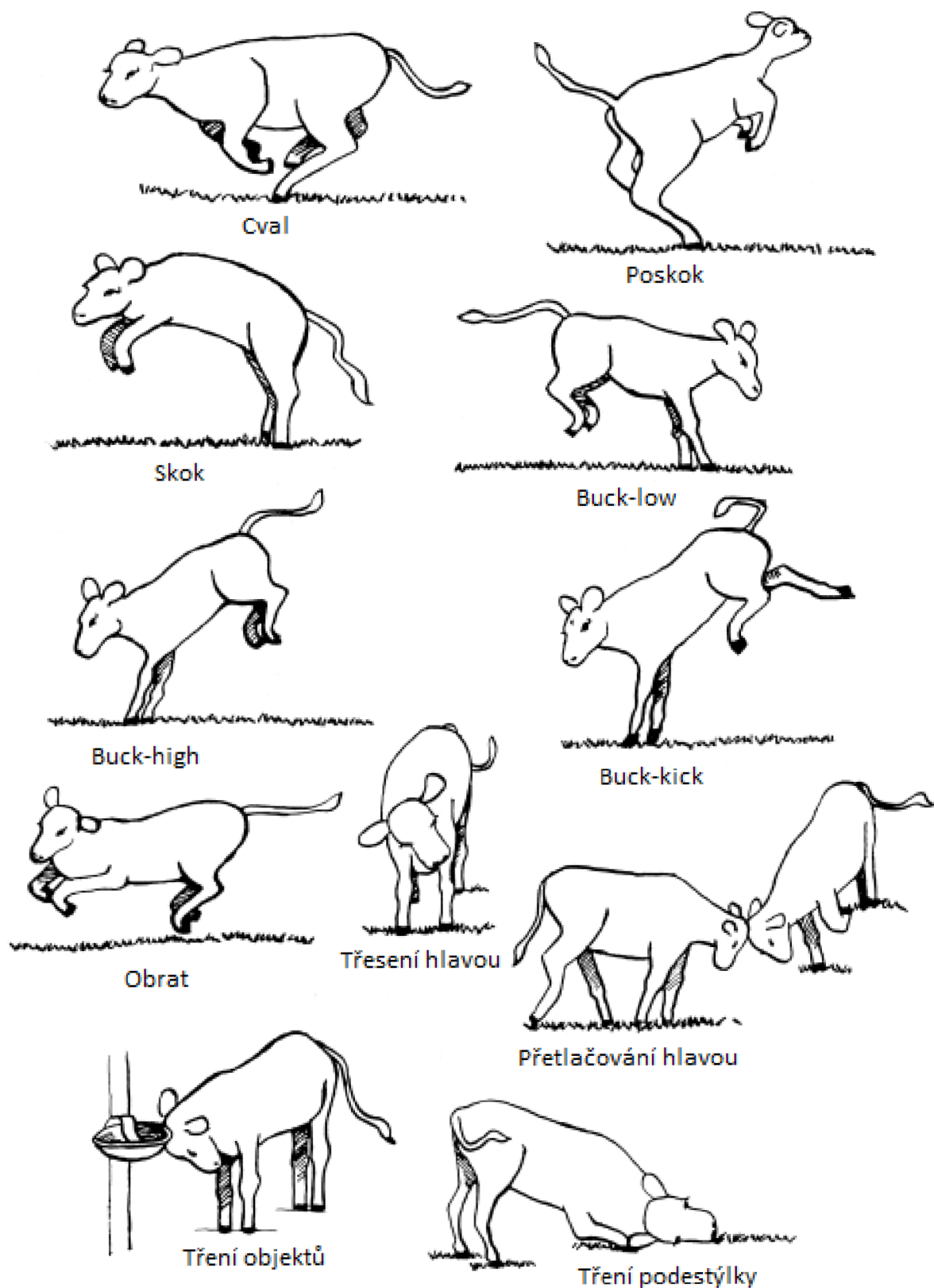
3.2.3 Sociální hra

Sociální hra může mít několik podob, ale vždy je zaměřena i na dalšího jedince (Bekoff 1972). Může být jednostranná, pokud druhý účastník nevnímá situaci jako hru, nebo opěťovaná. Zahrnuje agonistické chování jako je kopání, kousání, strkání (Burghardt 2005) a v běžném životě napomáhá v ovládnutí agresivního chování, rozpoznávání sociálních partnerů, komunikaci nebo vývoji sociálních vazeb mezi jedinci (Veselovský 2005). Můžeme do ní částečně zařadit i paralelní lokomoční hru, kdy sice nedochází k přímému kontaktu mezi jedinci, ale může se vyskytovat u několika jedinců současně (Jensen et al. 1998).

Skládá se z prvků připomínajících útok jako je přetlačování hlavou (Jensen et al. 1998), trkání (Bertelsen & Jensen 2019) nebo vykopávání po druhém teleti (Jensen & Kyhn 2000) a je prováděna mezi dvěma nebo více telaty současně (Jensen 1999). Pokud je však toto chování prováděno jako hra, nenásleduje po provedení útěk ani podřízení (Jensen et al. 1998).

3.2.4 Hra s objekty

Někdy také nazývá hra explorační nebo senzomotorická zahrnuje herní chování, při němž jedinec ústy, tlapou či jinou částí těla manipuluje s předměty, které mu sami o sobě nepřinášejí žádný užitek. Tento styl hry jedinci napomáhá rozvíjet motorické dovednosti (Burghardt 2005). U skotu můžeme toto chování pozorovat ve formě tření hlavy o slámu nebo objekty (Jensen et al. 1998), hravé trkání do kýble s vodou nebo jiného vybavení kotce (Jensen 1999).



Obrázek 2 Typy herních projevů u skotu. Upraveno dle Jensen et al. (1998).

3.3 Souvislost hry se stresem

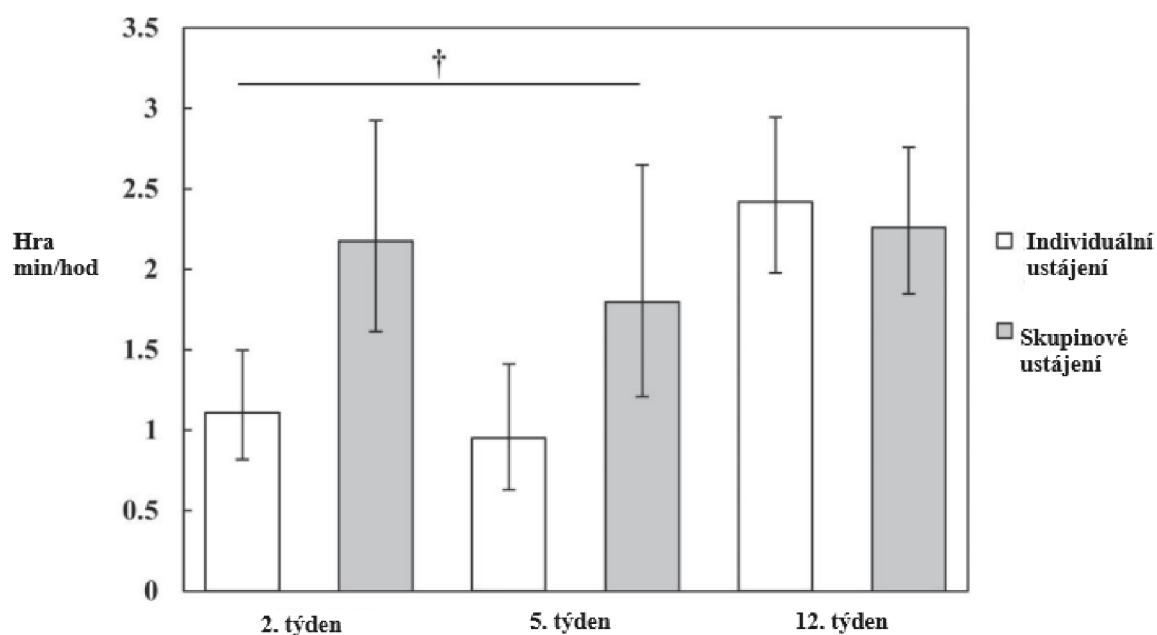
Hra je považována za jeden z ukazatelů dobrého welfare zvířat (Lawrence, 1987). Její snadná pozorovatelnost a možnost neinvazivního měření nám dodává dobré informace o aktuální psychické pohodě jedince (Lawrence 1987; Špínka et al. 2001). Boissy (2007) ve svém přehledu označil herní chování jako jeden ze tří nejslibnějších ukazatelů pozitivních emocí u zvířat držených v zajetí (včetně domácích zvířat). Intenzita hry totiž souvisí s prostředím, zdravím a psychickou pohodou v reálném čase (Jensen et al. 1998). Veselovský (2005) uvádí, že zvíře si může dovolit herní projev chování pouze pokud nemusí investovat energii pro své vlastní přežití. Při zranění nebo nemoci dochází u jedince ke snížení až naprostému potlačení herních projevů. Jedná se však o reversibilní stav. Za určitých situací může být hra těžce odlišitelná od stereotypního chování (Phillips, 2002). Má důležitou funkci i v rámci dospívání a vytváření sociálních vztahů a na emoční vývin jedince (Klein et al. 2010).

3.3.1 Stres jako faktor snížení herních projevů

Pokud má zvíře nevhodné podmínky, dochází k potlačení herního chování a zvíře se tak v pozdějším věku hůře vyrovnává s neočekávanými situacemi. Jedná se tak o přípravu na ztrátu a opětovné získání kontroly na základě zlepšení pohybových, smyslových a prostorových schopností (Špínka, 2001). To bylo prozatím studováno u jelenů (Carter et al. 2019), krys (Pellis et al. 2010) a psů (Sommerville et al. 2017). U skotu se prozatím tímto tvrzením žádná studie nezabývala.

Ve studii Jensen et al. (2015) se zaměřili na pozorování výskytu hry při snížení krmné dávky mléčné výživy. Nezaznamenali rozdíl u sociální hry, ale došlo k poklesu lokomoční hry. Tento poznatek potvrzují i starší studie (Krachun et al. 2010; Duve et al. 2012; Rushen & de Passillé 2012; Jensen et al. 2015; Rushen et al. 2016; Bertelsen & Jensen 2019; Größbacher et al. 2020). Miguel-Pacheco et al. (2015) zkoumali výskyt lokomoční hry v závislosti na odstav od mléčné výživy. Lokomoční hra byla v období bezprostředně po odstavu pozorována méně. Toto zjištění je v souladu s předchozí studií Krachun et al. (2010).

Lokomoční hra byla také častěji pozorována u skupinově ustájených telat. Tyto poznatky potvrzuje studie Waiblinger et al. (2020). Bertelsen & Jensen (2019) se ve své studii mimo jiné věnoval pozorování sociálního chování u skupinově ustájených telat. Jako nejčastější způsob hry bylo pozorováno přetlačování se hlavou a nejvyšší frekvence dosáhla v devátém týdnu věku. Výsledky studie Valníčková et al. (2015) naznačují, že nejběžnější systém ustájení telat, individuální ustájení, snižuje přirozený projev herního chování. To může být způsobeno buď sociální izolací, nedostatkem místa nebo kombinací obou faktorů.



Obrázek 3 Vliv individuálního vs. skupinového ustájení na frekvenci hry v domácím kotci ve 2., 5. a 12 týdnu. Upraveno dle Valníčková et al. (2015).

Vědci se zaměřovali i na studování výskytu hry v závislosti na velikosti a tvaru prostoru, ve kterém jsou telata chována. Např. studie Mintline et al. (2012) testovala vliv velikosti a tvaru prostoru ve kterém se telata pohybují na lokomoční hru. Zjistili, že telata, která měla volný přístup do stáje, kde měla více prostoru a delší uličky, vykazovala větší četnost herních projevů než pokud měla k dispozici pouze čtvercové prostory. Tento závěr potvrzuje studii Jensen (1999) ve které byl pozorován zvýšený výskyt lokomoční hry u telat starých 4–6 týdnů při zvětšení prostoru ustájení. Zároveň byl u telat v malých individuálních boxech pozorován vyšší výskyt lokomoční hry při vypuštění na velkou plochu, než u telat ustájených skupinově (Dellmeier et al. 1985).

Bailly-Caumette et al. (2023) zkoumali vliv kontaktu s matkou na herní chování telat. Telata byla skupinově ustájena s matkami (4 matky, 4 telata). Krávy byly od telat buď odděleny jen kvůli dojení (full-time) nebo byly po odpoledním dojení přesunuty do separačního kotce a zůstaly tam až do ranního dojení (part-time). Nebyl pozorován vliv oddělení matek od telat na výskyt lokomoční hry, ale full-time telata prováděla méně sociálního herního chování, konkrétně přetlačování hlavou.

3.3.2 Vliv hry na zvládání stresu

Na výskyt hry může mít vliv i použití analgetik při odrohování. Mintline et al. (2013) sledovali výskyt hry po odrohování při použití lokálního analgetika a NSAID. Telata, u kterých byly tyto přípravky použity trávila více času hraním ve srovnání s kontrolní skupinou telat. Naopak absence herního chování byla pozorována, pokud telatům nebyly po odrohování podány žádné látky tlumící bolest (Boissy et al. 2007). Použití sedativ (xylazin) ve spojení s lokálními a celkovými analgetiky může v prvních 3 hodinách po odrohování snížit frekvenci

hry, ale následně dochází k jejímu opětovnému zvýšení po 24 h ve srovnání s telaty, u kterých nebylo použito sedativum (Reedman et al. 2021).

Existují však důkazy o souvislosti hry se schopností vyrovnávat se se stresem. Donaldson et al. (2002) srovnávali u selat hru před a po odstavu. Selata, která měla v závislosti na typu ustájení možnost před odstavem plně projevit své herní chování se lépe vyrovnávala se stresem po odstavu. U všech selat byl pozorován pokles herního chování v prvním dni po odstavu, ale u selat, která mohla v období před odstavem plně projevit herní chování se výskyt hry zvyšoval již třetí den po odstavu. U selat, která měla omezené možnosti projevu herního chování byl pozorován opětovný nárůst hry až pátý den. Clouard et al. (2023) pozorovali u selat, která se před odstavem více zapojovala do lokomočních her vyšší aktivitu než selata, která si hrála méně. Tímto efektem hry na zvládnání stresových situací se u skotu prozatím žádná studie nezabývala.

4 Metodika

4.1 Experimentální zvířata a způsob jejich ustájení

Pozorovanými zvířaty byla telata mléčného skotu (*Bos taurus*) do 8 týdnů věku. Experiment byl prováděn ve spolupráci s Výzkumným ústavem živočišné výroby, v. v. i. na farmě Netluky v období od 22. 9. 2017 do 3. 8. 2018.

Do experimentu bylo zařazeno dvacet telat plemene Holštýn. Telata byla oddělena od svých matek do 12 hodin po narození a ustájena jednotlivě, dokud nevstoupila do experimentu ve dnech věku. Hmotnost telat $8,54 \pm 1,96$ (průměr \pm směrodatná chyba průměru) byla vážena 1 – 4 dny před odrohováním. Osm telat bylo ustájeno individuálně a dvanáct telat ustájeno v párech. Zvířata byla do ustájení vybrána náhodně.

Individuálně ustájená telata byla chována ve standardizovaných kotcích (1,4 x 2,6 m) a mohla mít vizuální a fyzický kontakt s telaty v sousedních kotcích. Telata ustájena v páru byla umístěna v dvojnásobně větších kotcích (2,8 x 2,6 m). Všechny kotce byly umístěny ve stejné budově a byly podestlány slámou. Všechna telata měla volný přístup k vodě a krmné směsi (TELMIX) jakmile byla oddělena od svých matek. Zdravotní stav telat byl denně vizuálně kontrolován a v případě potřeby bylo tele ošetřeno veterinárním lékařem.

V prvním týdnu byla telata krmena 7 l mléka denně z napájecích kbelíků pro telata dvakrát denně v 6.00 a 18.00. V druhém týdnu bylo množství mléka zvýšeno na 8 l denně. Od třetího týdne byla telata krmena 10 l mléka denně a měla volný přístup k senu. Četnost krmení se od druhého týdne zvýšila na třikrát denně po zbytek doby experimentu (třetí dávka byla podávána v poledne).

Odrohování bylo provedeno, když byla telata stará přibližně 8 týdnů. Odrohování prováděl vyškolený veterinář za asistence dvou výzkumníků, které telata znala. Tele bylo zavřeno do odrohovací klece před domácím kotcem a byly mu subkutánně aplikovány 3 ml 2% lidokainu do rohovinového nervu každé pučnice za použití injekční jehly. Po 15 minutách byl na rohovinu přiložen elektrický kauter (nerozová ocel) s 1,8 cm špičkou a maximální deklarovanou teplotou 620°C po dobu 15 s. Krátce po odrohování byl na každý pupen aplikován hliníkový sprej pro ochranu rány před nečistotami z prostředí. Odrohování bylo provedeno u všech pokusných telat.



Obrázek 4 Individuální ustájení telat v VÚŽV Netluky (Foto: Katarína Bučková).



Obrázek 5 Párové ustájení telat v VÚŽV Netluky (Foto: Katarína Bučková).

4.2 Záznamy a pozorování

Chování telat v kotci bylo zaznamenáváno kamerami připevněnými na strop stáje. Kamerový systém se skládal ze síťového videorekordéru (DVD pro 4xAHD/TVI(CVI, Cantonkl), HD kamery (2MPX AHD/TVI/VCI/CVBS, 1080P, IR LED 60 m, Cantonkl) a pevného disku (SATA disk, 4T, CCTV).

4.2.1 Záznam hry v období odstavu

Herní chování bylo rozřazeno do 3 základních skupin, a to lokomoční hra, sociální hra a hra s předměty. Jednotlivé typy chování byly sepsány a definovány do následujícího etogramu (Jensen et al. 1008; Jensen 1999; Berteksen & Jensen 2019). Chování bylo zaznamenáváno jednou týdně od třetího do osmého týdne věku telat po dobu jedné hodiny. Čas návratů do kotců se pohyboval v rozmezí od 10.00 do 14.00. Chování bylo analyzováno z nahrávek metodou one-zero sampling (zda se chování vyskytlo kdykoliv během 1 minutového intervalu), délka jednoho záznamu byla 60 minut. Z každého pozorování byly následně sumy sečteny a vytvořena tak suma za jedno pozorování. Součty hodnot byly vypočteny pro každý herní projev zvlášť, hodnotili jsme frekvenci výskytu chování.

<i>Pozorované chování</i>	<i>Definice chování</i>
<i>Lokomoční hra</i>	
<i>Cval</i>	<i>Rychlá čtyřdobá chůze.</i>
<i>Skok</i>	<i>Zvednutí obou hrudních končetin ze země a jejich natažení dopředu. Přední část těla je zvednutá a pohyb je směřován dopředu a nahoru. Během poslední fáze mohou být pánevní končetiny zvednuty nad podlahu.</i>
<i>Buck-kick</i>	<i>Pánevní končetiny jsou zvednuty nad podlahu výše než do úrovně kolen a jedna nebo obě pánevní končetiny jsou kopnuty směrem vzad.</i>
<i>Obrat</i>	<i>Obě nohy jsou zvednuty ze země. Přední část těla je otočená na jednu stranu a zadní část těla se pohybuje do strany.</i>
<i>Třesení hlavou</i>	<i>Třes nebo otáčení hlavy na všechny strany.</i>
<i>Sociální hra</i>	
<i>Přetlačování se hlavou</i>	<i>Dvě telata se opírají čelně a přetlačují se.</i>
<i>Naskakování na druhé tele</i>	<i>Náskok pozorovaného telete na druhé, připomínající páření.</i>
<i>Trkání</i>	<i>Tele naráží hlavou do druhého telete na jakékoliv jiné místo na těle kromě hlavy.</i>

Hra s předměty

Tření podestýlky

Tření hlavy nebo krku o slámu.

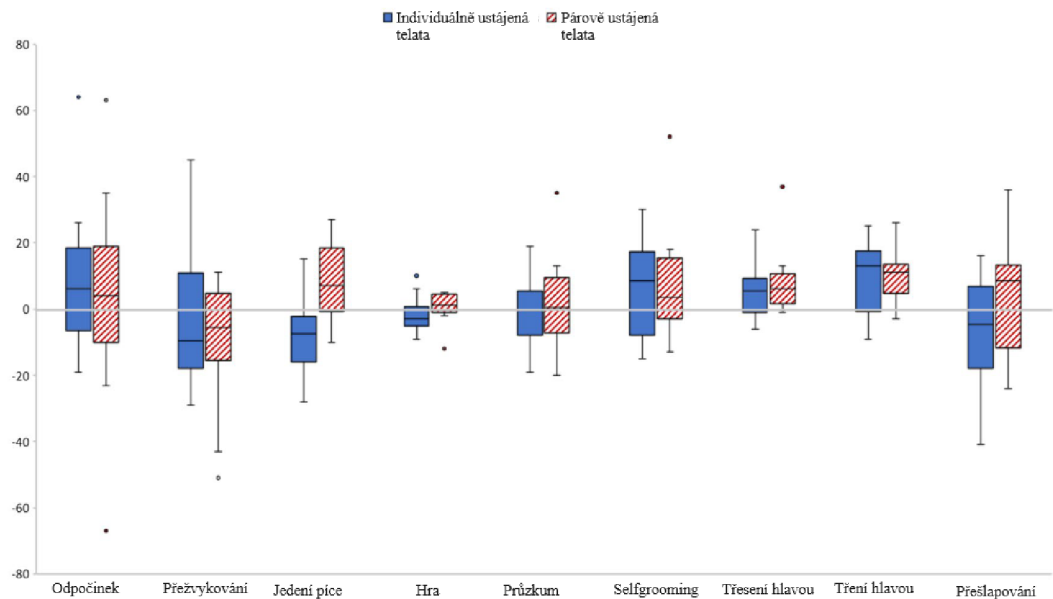
Trkání objektů

Trkání do objektů kotce.

Tabulka 1 Etogram pozorování (Jensen et al. 1998; Jensen 1999; Bertelsen & Jensen 2019).

4.2.2 Záznam chování indikující zlepšený welfare při odrohování

Pro **H1** bude záznam hry hodnocen pomocí dat ze studie Bučková et al. (2022). Pro účely naší studie jsme si vybrali pouze ta chování, která přímo souvisí s **H1** a to následující: krmení, odpočinek a chování spojené s bolestí (potřásání hlavou, tření hlavy, přešlapování). Odrohování bylo provedeno v osmém týdnu věku telat za použití lokálního anestetika (2% lidokain). Chování bylo analyzováno z videozáznamů po 1 minutových intervalech metodou one-zero sampling (zda se chování vyskytlo kdykoliv během 1 minutového intervalu). Změny chování telat po odrohování byly vypočítány jako rozdíl mezi chováním před a po odrohování za období 24 hodin před a po odrohování.



Obrázek 6 Změny všech pozorovaných chování telat 24 h před a po odrohování. Upraveno dle Bučková et al. (2022).

4.3 Statistická analýza

Statistická analýza byla prováděna pomocí softwaru SAS® onDemand for Academics. Data byla z hlediska rozložení zkontrolována histogramovou metodou.

Celkem bylo od všech dvaceti telat nashromážděno a vyhodnoceno 82 hodin a 52 minut s daty. V průběhu experimentu se vyskytly technické problémy s kamerovým systémem, čímž

došlo k ztrátě části dat. V případě, že jsme od jednoho telete měli méně než 75% dat, tele nebylo použito po testování **H1**.

Pro **H1** za účelem ověření vlivu množství hry na krmení po odrohování jsme pomocí obecného lineárního modelu testovali **nezávisle proměnné**: množství hry za celý experiment, hmotnost telat a vliv párového a individuálního ustájení a jako **závisle proměnnou**: krmení. Na základě výsledků studie Bučková et al. (2022) neměl typ ustájení vliv na odpočinek a chování spojené s bolestí. Proto při analýze vztahu výskytu hry a odpočinku po odrohování a výskytu hry ve vztahu s chováním spojeném s bolestí nebylo nutné zahrnout faktor ustájení a tyto vztahy jsme testovali s použitím Pearsonova korelačního koeficientu.

Data pro **H2** a **H3** byla z důvodu nerovnoměrného rozložení dat transformována druhou odmocninou a dále počítána za pomoci generalizovaného lineárního smíšeného modelu. Pro **H2** byla **závislou proměnou** zvolena frekvence hry a **nezávisle proměnnými** typ ustájení, hmotnost telat, věk telat (3-8 týden) a interakce mezi věkem a ustájením. V případě **H3** jsme **závislou proměnou** zvolili frekvenci lokomoční hry a jako **nezávisle proměnné** typ ustájení, hmotnost a věk telat (3-8 týden).

Pro ověření **H4** předpovídající že výskyt sociální hry bude mít stoupající tendenci s rostoucím věkem telat jsme vzhledem k nerovnoměrnému rozložení dat použili obecný smíšený lineární model (GLIMMIX analýzu) a jako **závisle proměnou** byla zvolena frekvence sociální hry a **nezávisle proměnnými** hmotnost a věk telat.

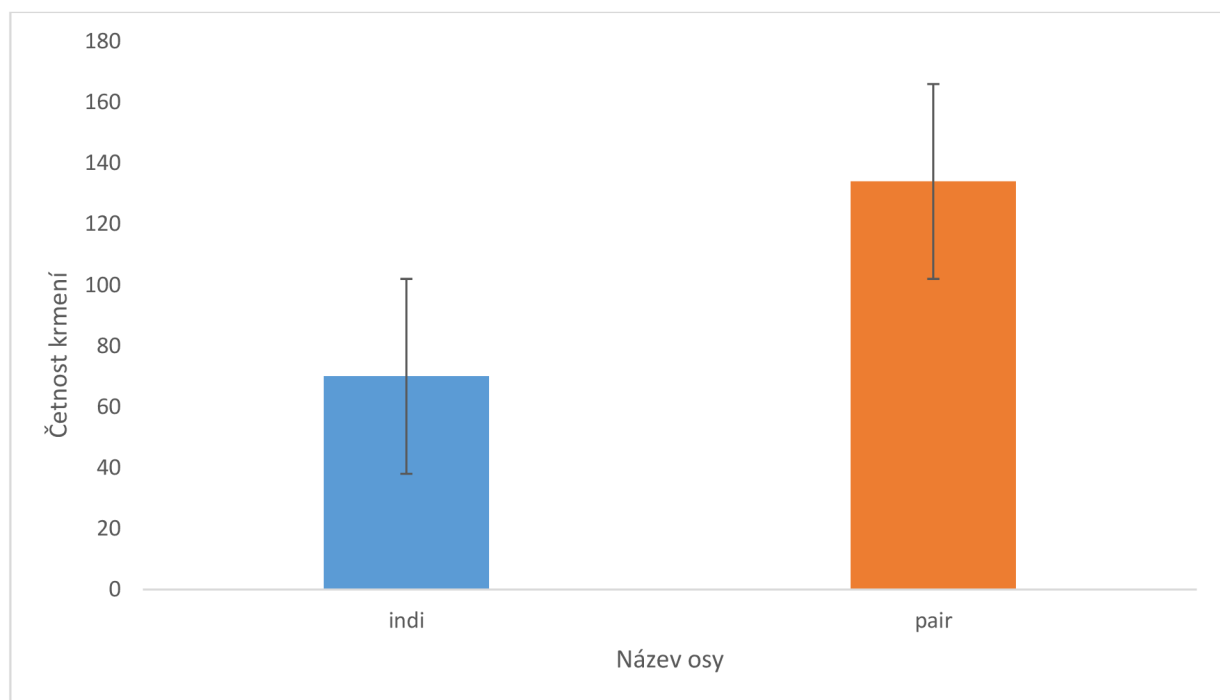
5 Výsledky

5.1 Vliv hry na zvládání stresu po odrohování

5.1.1 Vliv hry na krmení po odrohování

Hra ($p = 0,5599$; $F_{3,11} = 0,38$) ani hmotnost telat ($p = 0,3562$; $F_{3,11} = 1,00$) neměla statisticky významný vliv na chování spojené s krmením po odrohování. Pozorovali jsme však vliv ustájení ($p = 0,0496$; $F_{3,11} = 6,01$) na frekvenci krmení.

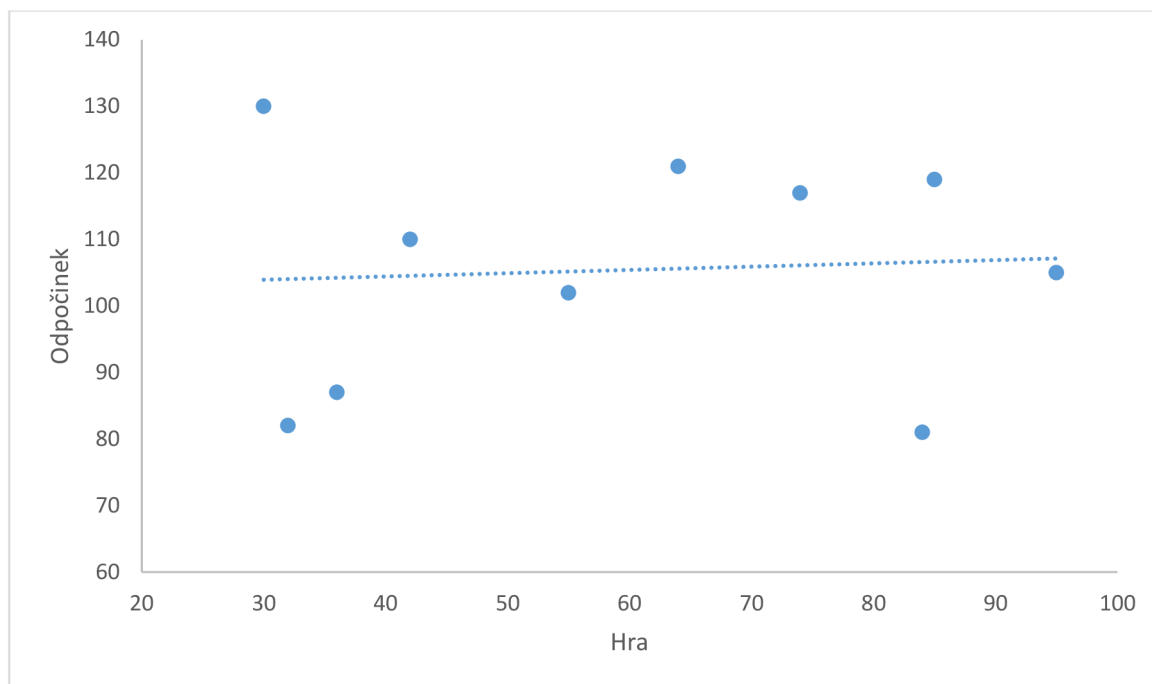
Párově ustájená telata trávila po odrohování více času krmením než individuálně ustájená telata (obrázek 7). Na základě těchto výsledků nemůžeme potvrdit, že by četnost výskytu hry v období před odrohováním měla vliv na krmení v době 24 hodin po odrohování. Na základě těchto výsledků nemůžeme potvrdit **H1**, že by hra u telat dojného skotu ovlivňovala schopnost zvládat stres.



Obrázek 7 Krmení po odrohování v individuálním (indi) a párovém (pair) ustájení ($n_{indi} = 8$; $n_{pair} = 12$).

5.1.2 Vliv hry na odpočinek po odrohování

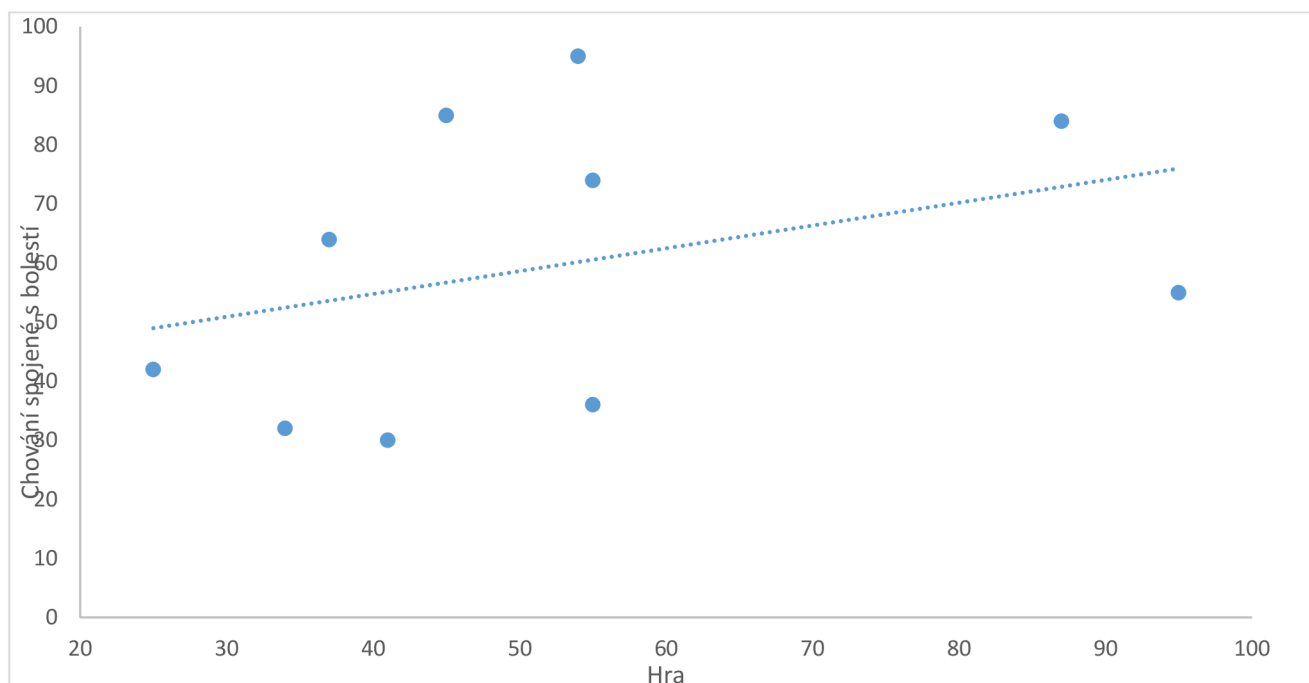
Při korelaci výskytu hry a času tráveného odpočinkem jsme pomocí Pearsonova korelačního koeficientu zjistili velmi slabou pozitivní korelaci ($p = 0,8501$; $r = 0,0688$). Z tohoto důvodu nemůžeme potvrdit, že by měl výskyt hry v období před odrohováním vliv na dobu trávenou odpočinkem v době 24 hodin po odrohování. Na základě těchto výsledků nemůžeme potvrdit **H1**, že hra ovlivňuje schopnost zvládat stres u telat dojného skotu.



Obrázek 8 Závislost výskytu hry a odpočinkem po odrohování ($r = 0,0688$; $n = 10$).

5.1.3 Vliv hry na chování spojené s bolestí po odrohování

Pozorovali jsme vliv hry na chování spojené s bolestí a zdali hra ovlivňuje schopnost zvládat stres. Ačkoli byla pomocí Pearsonova korelačního koeficientu ($p = 0,3081$; $r = 0,3592$) byla určena středně silná pozitivní korelace, nestačí to pro potvrzení **H1**.



Obrázek 9 Závislost výskytu hry od chování spojeného s bolestí ($r = 0,3592$; $n = 10$).

5.2 Vliv způsobu ustájení na frekvenci hry

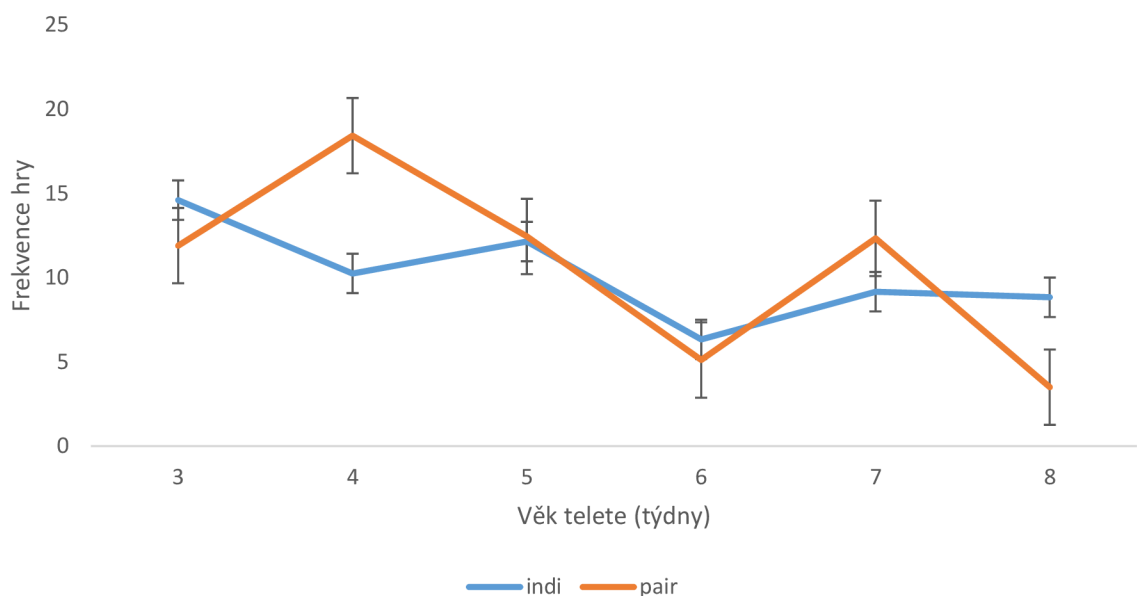
Vliv způsobu ustájení, interakce mezi věkem a ustájením, hmotnost telete a vliv věku na frekvenci hry byl vypočten pomocí generalizovaného lineárního smíšeného modelu.

Způsob ustájení ($p = 0,6589$; $F_{1,17} = 0,20$), interakce mezi věkem a ustájením ($p = 0,3734$; $F_{5,56} = 1,09$) ani hmotnost telete ($p = 0,2768$; $F_{1,17} = 1,26$) neměly statisticky významný vliv na frekvenci hry, naopak vliv věku ($p = 0,0112$; $F_{5,56} = 3,29$) byl statisticky významný. Pro zjištění rozdílů mezi jednotlivými týdny byl využit Tukey-Kramerův test. V tabulce 2 jsou vypsány týdny, u nichž byla pozorována statistická významnost.

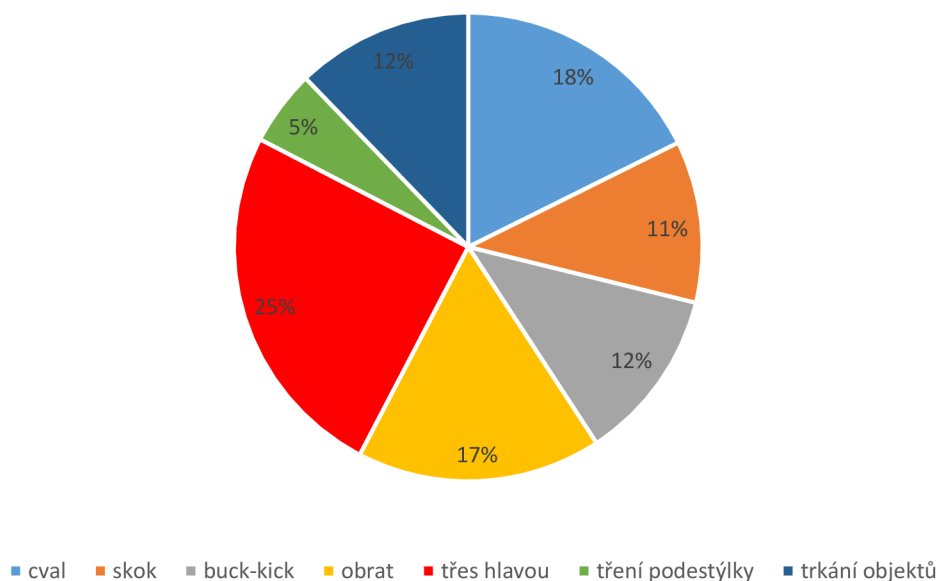
Týdny		p	t
3	6	0,0061	2,85
3	8	0,0278	2,26
4	6	0,0048	2,93
4	8	0,0215	2,36
5	6	0,0086	2,72
5	8	0,0348	2,16
6	7	0,0215	2,37

Tabulka 2 Statisticky významné rozdíly výskytu hry mezi jednotlivými týdny.

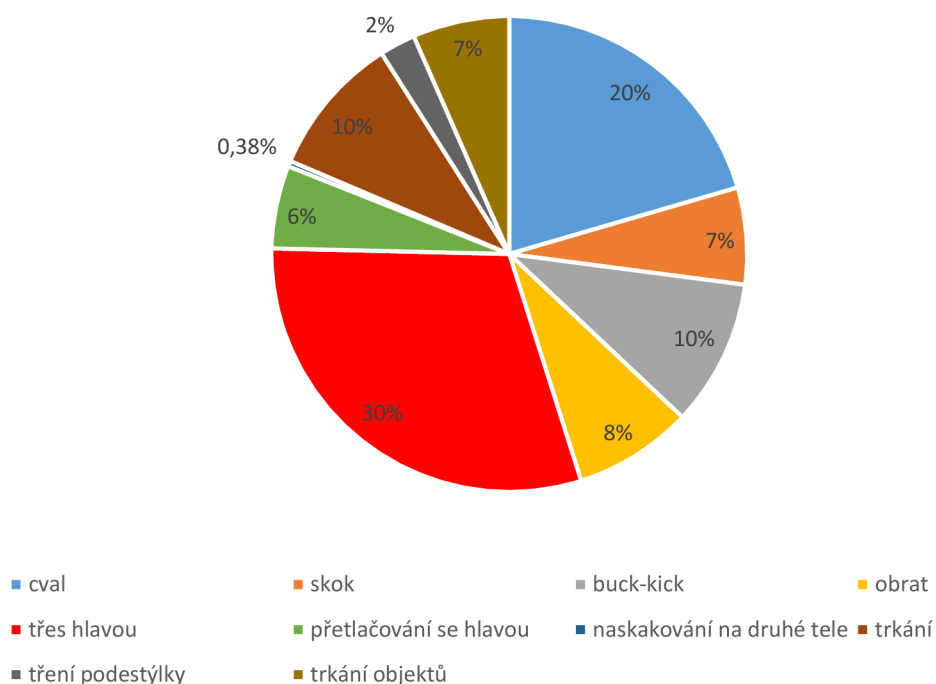
Obecně lze říci, že si telata častěji hrála v mladším věku, viz obrázek 10. Střední hodnota výskytu hry byla stanovena na $10,6628 \pm 1,01999$ (střední hodnota \pm chyba střední hodnoty). Minimální pozorovaná hodnota byla 0 a maximální hodnota byla 42. Obrázky 11 a 12 uvádějí rozložení výskytu jednotlivých prvků herního chování v individuálním a párovém ustájení. Na základě zjištěných výsledků nelze potvrdit **H2**, že se hra bude vyskytovat častěji u párově ustájených telat.



Obrázek 10 Průměrný výskyt hry v jednotlivých týdnech v individuálním a párovém ustájení v jenom pozorování ($n_{indi} = 8$; $n_{pair} = 12$). Pro každý typ ustájení byla zvlášť vypočítána průměrná hodnota hry v jednotlivé týdny s ohledem na použitý počet telat v individuálním a párovém ustájení.



Obrázek 11 Výskyt jednotlivých pozorovaných prvků herního chování u individuálně ustájených telat v celkovém pozorování.



Obrázek 12 Výskyt jednotlivých pozorovaných prvků herního chování u párově ustájených telat v celkovém pozorování. Naskakování na druhé tele není v grafu rozeznatelné z důvodu nízké četnosti pozorování = 0,38 %.

5.3 Výskyt lokomoční hry v závislosti na typu ustájení

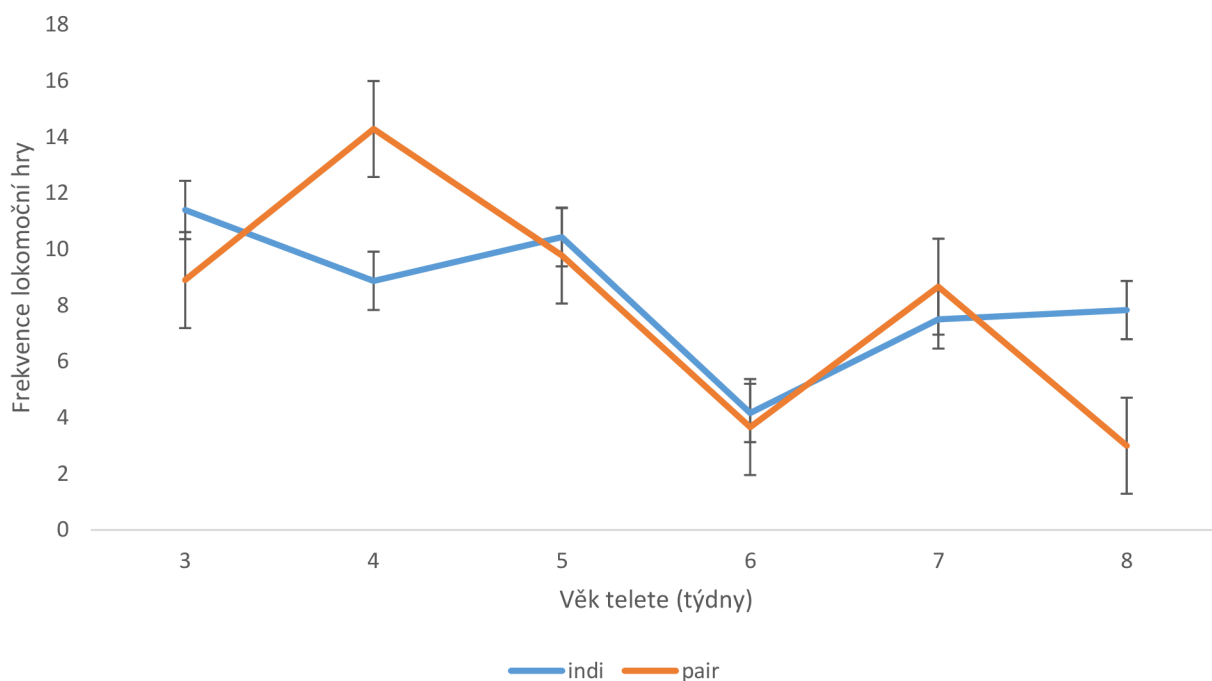
Z generalizovaného lineárního smíšeného modelu vyplývá, že typ ustájení ($p = 0,6780$; $F_{1,17} = 0,18$), že ustájení interakce mezi věkem a ustájením ($p = 0,3980$; $F_{5,56} = 1,05$), ani

hmotnost telat ($p = 0,4246$; $F_{1,17} = 0,67$) nemá statisticky významný vliv na výskyt lokomoční hry. Naopak věk telete ($p=0,0136$; $F_{5,56}=3,17$) statisticky významný je.

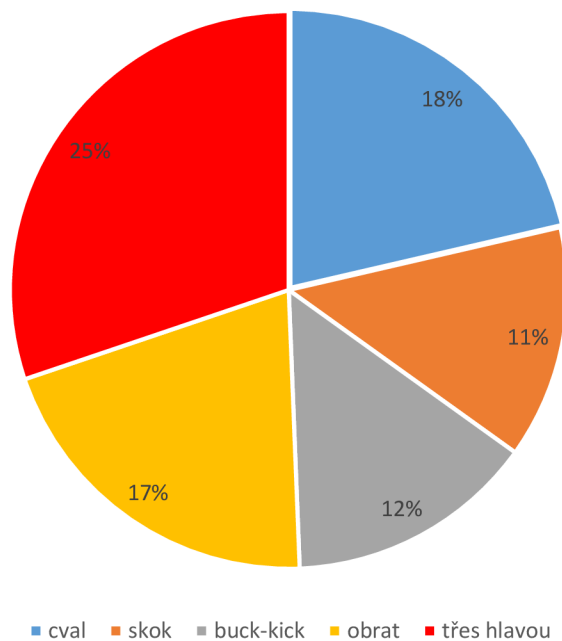
Vztah mezi týdny		p	t
3	6	0,0073	2,78
4	6	0,0025	3,16
4	8	0,0485	2,02
5	6	0,0036	3,04
5	8	0,0644	1,89
6	7	0,0232	2,33

Tabulka 3 Statisticky významné rozdíly výskytu lokomoční hry v jednotlivé týdny.

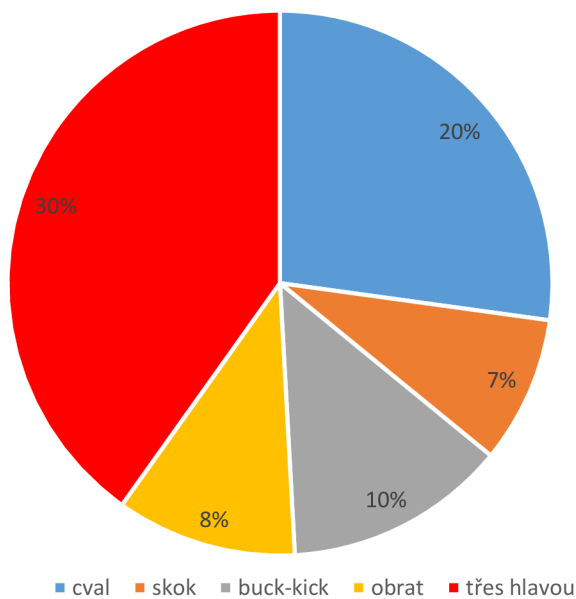
Střední hodnota lokomoční hry byla $8,3488 \pm 0,8729$ (střední hodnota \pm chyba střední hodnoty). Minimální pozorovaná hodnota byla 0 a maximální pozorovaná hodnota 40. Výčet herních projevů v individuálním a párovém ustájení je znázorněn na obrázku 14 a 15. Na základě těchto výsledků nemůžeme potvrdit **H3**, že by lokomoční hra byla častější u párově ustájených telat než u telat ustájených individuálně.



Obrázek 13 Průměrný výskyt lokomoční hry v jednotlivých týdnech na jedno pozorování ($n_{indi}=8$; $n_{pair}=12$). Pro každý typ ustájení byla zvlášť vypočítána průměrná hodnota hry v jednotlivé týdny s ohledem na použitý počet telat v individuálním a párovém ustájení.



Obrázek 14 Celkový výskyt jednotlivých pozorovaných prvků lokomoční hry u individuálně ustájených telat ($n = 8$).

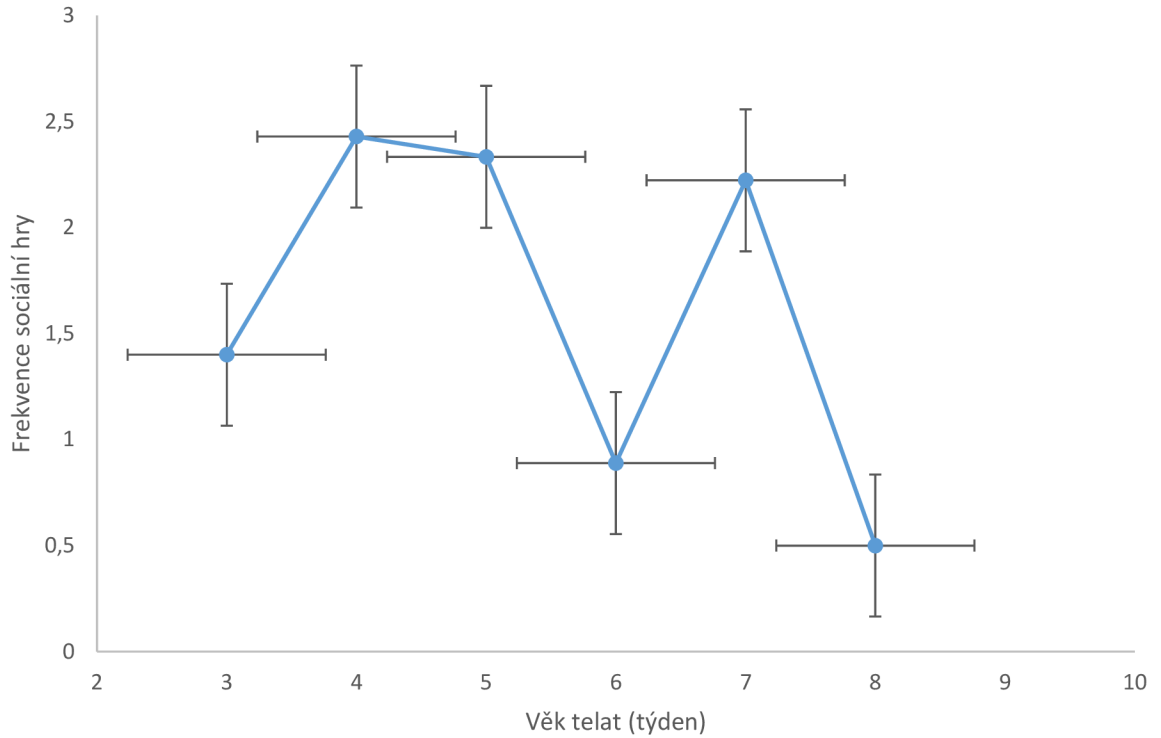


Obrázek 15 Celkový výskyt jednotlivých pozorovaných prvků lokomoční hry u párově ustájených telat ($n = 12$).

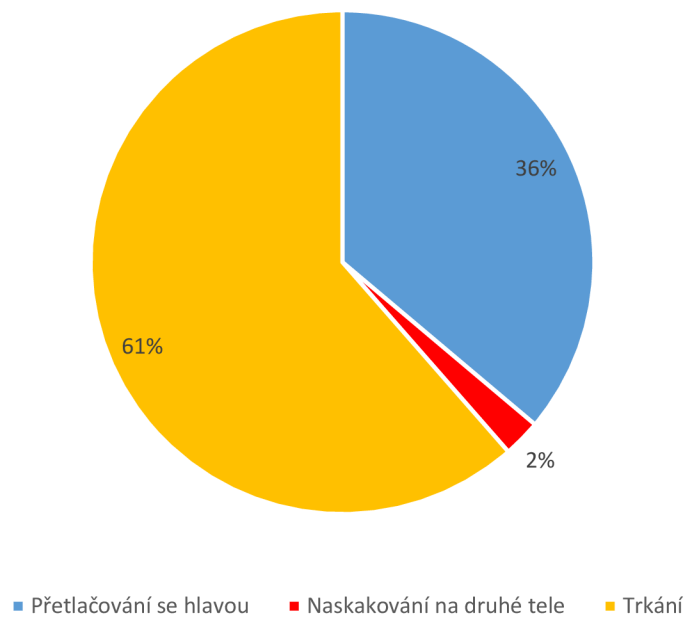
5.4 Výskyt sociální hry v závislosti na věku telat

Výsledky z GLMM analýzy ukázaly, že věk telat ($p = 0,6259$; $F_{5,31} = 0,70$) nemá statisticky významný vliv na výskyt sociální hry. Pozorovali jsme však vliv hmotnosti telat ($p = 0,0118$; $F_{1,31} = 7,16$) na výskyt sociální hry. Na obrázku 16 je znázorněn průměrný výskyt

sociální hry. Celkové vyobrazení pozorovaných prvků sociálního chování je uveden na obrázku 17. Střední hodnota frekvence sociální hry u párově ustájených telat byla $1,7083 \pm 0,3036$ (střední hodnota \pm chyba střední hodnoty). Minimální pozorovaná hodnota byla 0 a maximálně pozorovaná hodnota byla 7. Vzhledem k statistickým výsledkům nemůžeme potvrdit **H4**, že by frekvence sociální hry stoupala s věkem telat.



Obrázek 16 Průměrný výskyt sociální hry v jednotlivých týdnech ($n = 12$).



Obrázek 17 Celkový výskyt jednotlivých herních projevů sociální hry za celé pozorování ($n = 12$).

6 Diskuze

V naší studii jsme se zaměřili na ověření, zda je u telat na mléčné výživě je schopnost vyrovnat se se stresem po odrohování ovlivněna frekvencí hry a způsobem ustájení. Stanovili jsme si následující hypotézy: **H1**: Telata, u kterých se bude častěji vyskytovat hra, se budou lépe vyrovnávat se stresem. Po odrohování budou přijímat více potravy, budou více odpočívat a vykazovat méně chování spojeného s bolestí. **H2**: Párově ustájená telata budou trávit více času hrou, než telata ustájená individuálně. **H3**: Lokomoční hra se bude častěji vyskytovat u párově ustájených telat, než u telat ustájených individuálně. **H4**: Výskyt sociální hry bude mít stoupající tendenci s přibývajícím věkem telat.

Výsledky této práce nepotvrdily ani jednu stanovenou hypotézu. Nebyl nalezen žádný statisticky významný vliv hry u telat na jejich vyrovnávání se se stresem, ani vliv ustájení na jednotlivé typy hry. Je ale důležité zmínit, že naše výsledky mohou být ovlivněny nekompletností dat u jednotlivých telat, počtem telat zařazených do experimentu a personalitou pozorovaných telat.

6.1 Vliv hry na zvládání stresu po odrohování

Na základě našich výsledků nemůžeme potvrdit **H1**. Neprokázáli jsme, že by měl častější výskyt hry vliv na vyrovnávání se stresem ani že by hmotnost telat měla vliv na výskyt herního chování. Zdá se, že narozdíl od prasat, kde byl pozorován častější výskyt hry u těžších selat (Franchi et al. 2022) u telat nemá hmotnost vliv na frekvenci hry. Vliv hry na zvládání stresových a bolestivých situací bylo prozatím zkoumáno pouze u prasat. Selata, kterým způsob ustájení umožňoval plně projevit herní chování v období před odstavem se lépe vyrovnávala se stresem v podobě odstavu (Donaldson et al. 2002). Je možné, že jsme těchto závěrů v naší studii nedosáhli, protože telata neměla dostatečně velké ustájení, aby mohla projevit plně své herní chování.

Jednotlivé části **H1** budeme podrobněji rozebírat v kapitolách 6.1.1; 6.1.2 a 6.1.3.

6.1.1 Vliv hry na krmení po odrohování

Nepozorovali jsme vliv hry na krmení po odrohování, ale byl patrný rozdíl v krmení u párově a individuálně ustájených telat. Tyto výsledky jsou shodné se studií Bučková et al. (2022). U párově ustájených telat se krmení po odrohování zvýšilo, zatímco u individuálně ustájených telat snížilo.

Předchozí studie (Sylvester et al. 2004; Mintline et al. 2013; Adcock et al. 2023) pozorovaly nižší krmení u telat po odrohování. Mintline et al. (2013) uvádí, že snížení krmení může souviset se snahou telat omezit pohyby čelistí a s nimi spojené pohyby uší, aby nedocházelo ke stimulaci ran z odrohování.

Zdá se, že ačkoliv jsme nepozorovali vliv hry na krmení, sociální kontakt u párově ustájených telat napomohl k lepšímu zvládání stresu po odrohování. Tomuto závěru nasvědčují i výsledky studie De Paula Vieira et al. (2010), kde pozorovali u párově ustájených telat lepší schopnost vyrovnat se se stresem po odstavu od mléčné výživy ve srovnání s individuálně

ustájenými telaty. Toto zjištění je v souladu i s dalšími studiemi (Christensen et al. 2002; Færevik et al. 2006; Tapki 2007; Duve & Jensen 2011; Jensen & Larsen 2014; Bolt et al. 2017).

U párově ustájených telat bylo častější krmení pozorováno i před odrohováním. Nelze vyloučit, že je častější krmení ovlivněno větší konkurencí nebo krmením se za účelem orální stereotypie. V takovém případě by párové ustájení mělo opačný efekt.

6.1.2 Vliv hry na odpočinek po odrohování

Vzhledem k velmi slabé pozitivní korelaci mezi výskytem hry a časem tráveným odpočinkem jsme nezaznamenali žádný vztah mezi vlivem hry na odpočinek po odrohování.

Ve studii Bučková et al. (2022) nepozorovali rozdíl mezi dobou odpočinku u párově a individuálně ustájených telat. Zdá se tedy, že doba odpočinku u telat se neliší ani vlivem hry nebo typem ustájení v reakci na odrohování. Clouard et al. (2023) pozorovali, že selata, která se před odstavem více zapojovala do lokomočních her byla po odstavu aktivnější než selata, která si hrála méně. Je možné, že ani párově ustájená telata neměla dostatečně velké kotce pro plné projevení lokomoční hry. Jsme si ovšem vědomi odlišnostmi v živočišném druhu a srovnávání stresové situace ve formě odstavu selat s bolestivou procedurou odrohování.

Adcock et al. (2023) pozorovali zvýšenou dobu trávenou odpočinkem po dobu až 3 týdnů po odrohování. V průměru odrohovaná telata spala denně o 54 minut déle ve srovnání s kontrolními telaty. Hojení ran je energeticky značně náročné (Clark et al. 2017) a dostatečný odpočinek může napomoci tento proces zrychlit (Smith et al. 2018). Nelze tedy považovat výskyt odpočinku po odrohování jako čistě negativní aspekt a ukazatel stresu.

6.1.3 Vliv hry na chování spojené s bolestí po odrohování

Jako chování spojená s bolestí byla pozorována tato chování: třes hlavou, tření hlavy a přešlapování.

Vzhledem k použití 2% lidokainu jako lokálního anestetika došlo ke snížení behaviorálních reakcí pouze cca 2 hodin po odrohování (Faulkner & Weary 2000). Nedošlo tak ke zkreslení vlivu hry na chování spojené s bolestí. Naše výsledky nenaznačují, že hra v době před odrohováním mohla napomoci k lepšímu zvládnutí bolesti po odrohování. Toto zjištění by bylo v rozporu se studií Moore et al. (2015), kde pozorovali méně bolestivých stavů spojených s popáleninami u dětí, které si hrály ve srovnání s dětmi, které si nehrály. Ačkoliv porovnáváme reakci telete a dítěte, jedná se o stejné poškození tkáně, vzhledem k tomu, že odrohování za pomoci tepelné kauterizace způsobuje popáleniny druhého až třetího stupně (Faulkner & Weary 2000).

6.2 Vliv způsobu ustájení na frekvenci hry

Zjistili jsme, že způsob ustájení (individuální nebo párový) nemá vliv na frekvenci hry. Valníčková et al. (2015) interpretovali, že individuální ustájení snižuje možnost přirozeného projevu herního chování. Ve studii však porovnávali individuálně ustájená telata se

skupinovým ustájením (4 telata). Jako možné důvody nižšího herního projevu chování u individuálně ustájených telat uváděli sociální izolaci, nedostatek místa nebo kombinaci obou faktorů. Vzhledem k tomu, že jsme v naší studii nepozorovali rozdíl v individuálním a párovém ustájení, můžeme předpokládat, že sociální izolace nebyla jedním z faktorů ovlivňujícím výskyt herního chování. Naproti tomu přetrvává nedostatek místa jako možný důvod snížení herních projevů.

Nejčastěji pozorovaným herním projevem u individuálně i párově ustájených telat byl třes hlavou (obrázek 11 a 12). Třes hlavou se však vyskytuje jako prvek dvou různých chování. V případě herního chování se jedná o rychlý třes, často doprovázený dalšími herními projevy (Jensen et al. 1998) a při neklidném chování se jedná o třes pomalý a opatrný (Graf & Senn 1999). Přesto, že jsme se snažili správně interpretovat třesení hlavou za účelem hry od projevu neklidného chování, je možné, že jsme některé projevy chybně označili jako herní. Ve studiích Sylvester et al. (2004) a Schnaider et al. (2022) bylo třesení hlavou z důvodu neklidu spojováno s bolestivými procedurami. Telata byla v prvních hodinách po narození označena ušní známkou, což se dá interpretovat jako bolestivá procedura. Vzhledem k tomu, že od označení telat do začátku našeho pozorování uběhly tři týdny, není pravděpodobné, že by telata v naší studii prováděla třepání hlavou v souvislosti s bolestí. Nelze však vyloučit, že některé projevy třesu hlavou nemohly mít původ v projevu neklidu pramenícího například z velkého množství hmyzu. Druhým nejčastěji pozorovaným chováním pro obě skupiny ustájení byl cval, dále se rozložení jednotlivých herních projevů v obou typech ustájení lišilo. Další chování v souvislosti s četností pozorování u individuálně a párově ustájených telat můžeme vidět na obrázku 11 a 12.

6.3 Výskyt lokomoční hry v závislosti na typu ustájení

Výskyt lokomoční hry telat v naší studii nebyl ovlivněn typem ustájení telat. U individuálně i párově ustájených telat se vyskytovala lokomoční hra s podobnou frekvencí. Na základě předchozích studií zaměřujících se na výskyt lokomoční hry v závislosti na prostoru, na kterém byla telata ustájena (Dellmeier et al. 1985; Jensen 1999; Mintline et al. 2012; Jensen et al. 2015), jsme předpokládali, že párově ustájená telata budou mít vzhledem k větší rozloze kotce vyšší výskyt lokomoční hry než individuálně ustájená telata. Je však možné, že velikost párového kotce (2,8 x 2,6 m) nebyla dostačující pro projevení plného rozsahu lokomoční hry. To je však v rozporu se studií Jensen et al. (2015) ve které pozorovali vyšší výskyt lokomoční hry u individuálně ustájených telat než u telat ustájených párově. Ve studii Mintline et al. (2012) pozorovali zvyšující se výskyt lokomočního chování v závislosti na velikosti a tvaru poskytnutého prostoru.

Pozorovali jsme však vliv věku na výskyt lokomoční hry. Jak je vidět na obrázku 13, lokomoční hra u individuálně ustájených telat dosahovala vrcholu ve třetím a pátém týdnu věku a klesala až do sedmého týdne, ve kterém byl opět pozorován nárůst. U párově ustájených telat dosahovala lokomoční hra vrcholu ve čtvrtém týdnu věku a následně klesala až do sedmého týdne věku, kde byl pozorován mírný nárůst a následně opět klesání v osmém týdnu. Naše zjištění byla v souladu se studií Rushen & de Passillé (2012) ve které pozorovali nárůst lokomoční hry u individuálně ustájených telat až do 8 týdne věku. Krachun et al. (2010)

pozorovali, podobně jako my, snižování frekvence lokomoční hry až do sedmého týdne věku, kdy následně začal výskyt lokomoční hry opět stoupat, to je však už v rozporu s našimi výsledky. Ve studiích Duve et al. (2012), Jensen et al. (2015) a Bailly-Caumette et al. (2023) uvádějí třetí týden jako vrchol lokomoční hry. Zmíněné studie však pozorovaly výskyt lokomoční hry u skupinově ustájených telat až na výjimku Rushen & de Passillé (2012). Je tedy možné, že při použití skupinového ustájení dosahuje hra vrcholu v odlišném věku než u individuálně nebo párově ustájených telat (Krachun et al 2010; Duve et al 2012; Jensen et al. 2015; Bailly-Caumette et al 2023).

Naše studie neprokázala vliv individuálního a párového ustájení na frekvenci lokomoční hry. A musíme tak zamítnout **H3**. Doporučujeme, aby do dalších studií zaměřených na výskyt lokomoční hry bylo zařazeno porovnání individuálního, párového a skupinového ustájení.

6.4 Výskyt sociální hry v závislosti na věku telat

V naší studii jsme nepozorovali vliv věku na výskyt sociální hry, a proto nemůžeme potvrdit **H4**. Jensen et al. (1998), Duve et al. (2012) a Jensen et al. (2015) pozorovali klesání frekvence sociální hry od sedmého týdne věku. V zmíněných studiích však byla telata ustájena skupinově. Ve studii Jensen et al. (1998) po 4 telatech, ve studii Duve et al. (2012) po 7 telatech a ve studii Jensen et al. (2015) po 8 telatech. Bailly-Caumette et al. (2023) pozorovali vyšší výskyt sociální hry v sedmém týdnu oproti třetímu týdnu věku. Telata byla ustájena skupinově po 4 telatech s úplným nebo částečným kontaktem s matkou. Při úplném kontaktu byla matka oddělována pouze za účelem dojení a při částečném byla matka po odpoledním dojení přemístěna do separačního boxu a navracena do skupiny až po dopoledním dojení. Je tedy možné, že pokles sociální hry je rozdílný v závislosti na velikosti a složení sledované skupiny.

Zmíněné studie (Jensen et al. 1998; Duve et al. 2012; Jensen 2015) však byly prováděny v rozmezí od prvního do šestého týdnu věku. Jak naznačuje obrázek 16, i v našem pozorování došlo od čtvrtého do šestého týdne k poklesu sociální hry, ale v sedmém týdnu jsme opět pozorovali její nárůst. Je tedy možné, že plný nárůst sociální hry v souvislosti se zvyšováním věku telat by se projevil, pokud by naše pozorování pokračovalo i ve vyšším věku telat. Tento předpoklad potvrzuje studie Valníčková et al. (2015) ve které pozorovali nárůst frekvence sociální hry v dvanáctém týdnu věku ve srovnání s druhým a pátým týdnem věku telat. Avšak i tato studie byla prováděna na skupinově ustájených telatech.

Pozorovali jsme vliv hmotnosti telete na výskyt sociální hry. Sociální hra byla pozorována více u telat s vyšší hmotností. Toto zjištění je v souladu s Jensen et al. (2015), kteří vyšší výskyt herního chování u telat krmenými vyššími dávkami mléčné výživy a tím i větší hmotností. Uvádějí také, že zvýšená četnost hry u telat s vyššími dávkami mléčné výživy naznačuje, že právě zvýšení mléčné dávky má za následky zlepšení životních podmínek.

7 Závěr

V naší studii jsme neprokázali, že telata, která si více hrají se dokážou později lépe vyrovnávat se stresem (**H1**) ani vliv ustájení na frekvenci celkové (**H2**) nebo lokomoční hry (**H3**). Proto se zdá, že párové ustájení nemá vliv na množství hry u telat dojného skotu. Nezaznamenali jsme ani vliv věku telete na frekvenci výskytu sociální hry (**H4**). V tomto směru doporučujeme pro další výzkum zaměřit se na pozorování sociální hry i ve vyšším věku telat.

Většina námi porovnávaných studií byla zaměřena na individuální a skupinové ustájení telat. Vlivem hry pro lepší vyrovnávání se se stresem se zatím vyskytují studie pouze u prasat, které potvrzují zlepšení schopnosti zvládat stres za předpokladu, že mají selata vhodné podmínky pro plné projevení herního chování.

Naše výsledky zatím naznačují, že hra nemá vliv na schopnost lépe zvládat stres u telat. Zároveň, že srovnání párového a individuálního ustájení, nemá zásadní vliv na výskyt hry u telat dojného skotu. Pro jejich potvrzení je ale zapotřebí další výzkum.

8 Literatura

- Adcock SJJ, Downey BC, Owens C, Tucker CB. 2023. Behavioral changes in the first 3 weeks after disbudding in dairy calves. *Journal of Dairy Science* **106**:6365-6374.
- Adcock SJJ, Tucker CB. 2018. The effect of disbudding age on healing and pain sensitivity in dairy calves. *Journal of Dairy Science* **101**:10361-10373.
- Bailly-Caumette E, Bertelsen M, Jensen MB. 2023. Social and locomotor play behavior of dairy calves kept with the dam either full time or half time in straw-bedded pens. *JDS Communications* **4**:278-283.
- Battini M, Agostini A, Mattiello S. 2019. Understanding Cows' Emotions on Farm: Are Eye White and Ear Posture Reliable Indicators? *Animals* **9**.
- Battini M, Barbieri S, Vieira A, Can E, Stilwell G, Mattiello S. 2018. The Use of Qualitative Behaviour Assessment for the On-Farm Welfare Assessment of Dairy Goats. *Animals* **8**.
- Bekoff M. 1972. The Development of Social Interaction, Play, and Metacommunication in Mammals: An Ethological Perspective. *The Quarterly Review of Biology* **47**:412-434.
- Bergeron R, Badnell-Waters AJ, Lambton S, Mason G. 2006. Stereotypic oral behaviour in captive ungulates: foraging, diet and gastrointestinal function. 19-57 in *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare*. CABI, UK.
- Bernabucci U, Lacetera N, Baumgard LH, Rhoads RP, Ronchi B, Nardone A. 2010. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal* **4**:1167-1183.
- Bertelsen M, Jensen MB. 2019. Does dairy calves' motivation for social play behaviour build up over time? *Applied Animal Behaviour Science* **214**:18-24.
- Bikker JP, van Laar H, Rump P, Doorenbos J, van Meurs K, Griffioen GM, Dijkstra J. 2014. Technical note: Evaluation of an ear-attached movement sensor to record cow feeding behavior and activity. *Journal of Dairy Science* **97**:2974-2979.
- Boissy A et al. 2007. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare **92**:375-397.
- Bokkers EAM, Koene P. 2001. Activity, oral behaviour and slaughter data as welfare indicators in veal calves: a comparison of three housing systems. *Applied Animal Behaviour Science* **75**:1-15.

- Bolt SL, Boyland NK, Mlynski DT, James R, Croft DP, Weary D. 2017. Pair Housing of Dairy Calves and Age at Pairing: Effects on Weaning Stress, Health, Production and Social Networks. *PLOS ONE* **12**.
- Bučková K, Moravcsíková Á, Šárová R, Rajmon R, Špinka M. 2022. Indication of social buffering in disbudded calves. *Scientific Reports* **12**:13348.
- Bučková K, Šárová R, Moravcsíková Á, Špinka M. 2021. The effect of pair housing on dairy calf health, performance, and behavior. *Journal of Dairy Science* **104**:10282-10290.
- Büchel S, Sundrum A. 2014. Technical note Evaluation of a new system for measuring feeding behavior of dairy cows. *Computers and Electronics in Agriculture* **108**:12-16.
- Burghardt GM. 2005. *The genesis of animal play: testing the limits*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Carter RN, Romanow CA, Pellis SM, Lingle S. 2019. Play for prey: do deer fawns play to develop species-typical antipredator tactics or to prepare for the unexpected? *Animal Behaviour* **156**:31-40.
- Clark A, Imran J, Madni T, Wolf SE. 2017. Nutrition and metabolism in burn patients. *Burns & Trauma* **5**.
- Clouard C, Resmond R, Vesque-Annear H, Prunier A, Merlot E. 2023. Pre-weaning social behaviours and peripheral serotonin levels are associated with behavioural and physiological responses to weaning and social mixing in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **259**.
- Cooper JJ, Albentosa MJ. 2005. Behavioural adaptation in the domestic horse: potential role of apparently abnormal responses including stereotypic behaviour. *Livestock Production Science* **92**:177-182.
- Costa JHC, von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2016. Invited review: Effects of group housing of dairy calves on behavior, cognition, performance, and health. *Journal of Dairy Science* **99**:2453-2467.
- Cozzi G et al. 2015. Dehorning of cattle in the EU Member States: A quantitative survey of the current practices. *Livestock Science* **179**:4-11.
- De Paula Vieira A, de Passillé AM, Weary DM. 2012. Effects of the early social environment on behavioral responses of dairy calves to novel events. *Journal of Dairy Science* **95**:5149-5155.

- De Paula Vieira A, von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2010. Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. *Journal of Dairy Science* **93**:3079-3085.
- De Vries M, Engel B, den Uijl I, van Schaik G, Dijkstra T, de Boer IJM, Bokkers EAM. 2013. Assessment time of the Welfare Quality ® protocol for dairy cattle. *Animal Welfare* **22**:85-93.
- Dellmeier GR, Friend TH, Gbur EE. 1985. Comparison of Four Methods of Calf Confinement. II. Behavior. *Journal of Animal Science* **60**:1102-1109.
- Donaldson TM, Newberry RC, Špinka M, Cloutier S. 2002. Effects of early play experience on play behaviour of piglets after weaning. *Applied Animal Behaviour Science* **79**:221-231.
- Duffield T. 2008. Current Data on Dehorning Calves. Proceeding of the 41st annual conference american association of bovine **41**:25 - 28.
- Duffield TF, Heidrich A, Millman ST, DeHaan A, James S, Lissemore K. 2010. Reduction in pain response by combined use of local lidocaine anesthesia and systemic ketoprofen in dairy calves dehorned by heat cauterization. *Canadian veterinary journal* **51**:283-288.
- Duve LR, Jensen MB. 2011. The level of social contact affects social behaviour in pre-weaned dairy calves. *Applied Animal Behaviour Science* **135**:34-43.
- Duve LR, Weary DM, Halekoh U, Jensen MB. 2012. The effects of social contact and milk allowance on responses to handling, play, and social behavior in young dairy calves. *Journal of Dairy Science* **95**:6571-6581.
- Ede T, von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2020. Conditioned place aversion of caustic paste and hot-iron disbudding in dairy calves. *Journal of Dairy Science* **103**:11653-11658.
- Edwards SA, Broom DM. 1982. Behavioural interactions of dairy cows with their newborn calves and the effects of parity. *Animal Behaviour* **30**:525-535.
- Færevik G, Jensen MB, Bøe KE. 2006. Dairy calves social preferences and the significance of a companion animal during separation from the group. *Applied Animal Behaviour Science* **99**:205-221.
- Faulkner PM, Weary DM. 2000. Reducing Pain After Dehorning in Dairy Calves. *Journal of Dairy Science* **83**:2037-2041.

- Franchi GA, Larsen MLV, Winters JFM, Jensen MB, Pedersen LJ. 2022. Investigating the effects of two weaning methods and two genetic hybrids on play behavior in weaner pigs (*Sus scrofa*). *Frontiers in Animal Science* **3**.
- Gaillard C, Meagher RK, von Keyserlingk MAG, Weary DM, McElligott A. 2014. Social Housing Improves Dairy Calves' Performance in Two Cognitive Tests. *PLoS ONE* **9**.
- Geist B. 2000. *Psychologický slovník* 2. vyd.. Nakladatelství Vodnář, Praha.
- Gottardo F, Nalon E, Contiero B, Normando S, Dalvit P, Cozzi G. 2011. The dehorning of dairy calves: Practices and opinions of 639 farmers. *Journal of Dairy Science* **94**:5724-5734.
- Graf B, Senn M. 1999. Behavioural and physiological responses of calves to dehorning by heat cauterization with or without local anaesthesia. *Applied Animal Behaviour Science* **62**:153-171.
- Green AC, Johnston IN, Clark CEF. 2018. Invited review: The evolution of cattle bioacoustics and application for advanced dairy systems. *Animal* **12**:1250-1259.
- Grønahl-Nielsen C, Simonsen HB, Damkjær Lund J, Hesselholt M. 1999. Behavioural, Endocrine and Cardiac Responses in Young Calves Undergoing Dehorning Without and With Use of Sedation and Analgesia. *The Veterinary Journal* **158**:14-20.
- Größbacher V, Lawrence AB, Winckler C, Špinka M. 2020. Negative play contagion in calves. *Scientific Reports* **10**.
- Heinrich A, Duffield TF, Lissemore KD, Squires EJ, Millman ST. 2009. The impact of meloxicam on postsurgical stress associated with cautery dehorning. *Journal of Dairy Science* **92**:540-547.
- Herskin M, Munksgaard L, Ladewig J. 2004. Effects of acute stressors on nociception, adrenocortical responses and behavior of dairy cows. *Physiology & Behavior* **83**:411-420.
- Hulbert LE, Moisés SJ. 2016. Stress, immunity, and the management of calves. *Journal of Dairy Science* **99**:3199-3216.
- Chen Y, Arsenault R, Napper S, Griebel P. 2015. Models and Methods to Investigate Acute Stress Responses in Cattle. *Animals* **5**:1268-1295.
- Christensen JW, Ladewig J, Søndergaard E, Malmkvist J. 2002. Effects of individual versus group stabling on social behaviour in domestic stallions. *Applied Animal Behaviour Science* **75**:233-248.

- Chrousos GP. 2009. Stress and disorders of the stress system. *Nature Reviews Endocrinology* **5**:374-381.
- Jensen MB, Duve LR, Weary DM. 2015. Pair housing and enhanced milk allowance increase play behavior and improve performance in dairy calves. *Journal of Dairy Science* **98**:2568-2575.
- Jensen MB, Kyhn R. 2000. Play behaviour in group-housed dairy calves, the effect of space allowance. *Applied Animal Behaviour Science* **67**:35-46.
- Jensen MB, Larsen LE. 2014. Effects of level of social contact on dairy calf behavior and health. *Journal of Dairy Science* **97**:5035-5044.
- Jensen MB, Vestergaard KS, Krohn CC. 1998. Play behaviour in dairy calves kept in pens: the effect of social contact and space allowance. *Applied Animal Behaviour Science* **56**:97-108.
- Jensen MB. 1999. Effects of confinement on rebounds of locomotor behaviour of calves and heifers, and the spatial preferences of calves. *Applied Animal Behaviour Science* **62**:43-56.
- Klein ZA, Padow VA, Romeo RD. 2010. The effects of stress on play and home cage behaviors in adolescent male rats. *Developmental Psychobiology* **52**:62-70.
- Kononoff PJ, Lehman HA, Heinrichs AJ. 2002. Technical Note—A Comparison of Methods Used to Measure Eating and Ruminating Activity in Confined Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* **85**:1801-1803.
- Krachun C, Rushen J, de Passillé AM. 2010. Play behaviour in dairy calves is reduced by weaning and by a low energy intake. *Applied Animal Behaviour Science* **122**:71-76.
- Křivohlavý J. 2003. *Psychologie zdraví* Vyd. 2.. Portál, Praha.
- Lambert H, Carder G. 2019. Positive and negative emotions in dairy cows: Can ear postures be used as a measure? *Behavioural Processes* **158**:172-180.
- Lambert HS, Carder G. 2017. Looking into the eyes of a cow: Can eye whites be used as a measure of emotional state? *Applied Animal Behaviour Science* **186**:1-6.
- Lawrence A. 1987. Consumer demand theory and the assessment of animal welfare. *Animal Behaviour* **35**:293-295.
- Le Fevre M, Matheny J, Kolt GS. 2003. Eustress, distress, and interpretation in occupational stress. *Journal of Managerial Psychology* **18**:726-744.

- Leruste H, Brscic M, Cozzi G, Kemp B, Wolthuis-Fillerup M, Lensink BJ, Bokkers EAM, van Reenen CG. 2014. Prevalence and potential influencing factors of non-nutritive oral behaviors of veal calves on commercial farms. *Journal of Dairy Science* **97**:7021-7030.
- Lindner EE, Gingerich KN, Burke KC, Doyle SB, Miller-Cushon EK. 2022. Effects of Social Housing on Dairy Calf Social Bonding. *Animals* **12**.
- Liu S, Ma J, Li J, Alugongo GM, Wu Z, Wang Y, Li S, Cao Z. 2020. Effects of Pair Versus Individual Housing on Performance, Health, and Behavior of Dairy Calves. *Animals* **10**.
- Locurto C. 2006. Individual Differences and Animal Personality. *Comparative Cognition & Behavior Reviews* **2**.
- Mahendran SA, Wathes DC, Booth RE, Baker N, Blackie N. 2023. Effects of Individual and Pair Housing of Calves on Short-Term Health and Behaviour on a UK Commercial Dairy Farm. *Animals* **13**.
- Machado M, Silveira RMF, Bittar CMM, Lobos CMV, Silva IJO da. 2023. Can the emotional state of calves be noticed by their facial expression and heart rate? *Applied Animal Behaviour Science* **260**.
- Malašauskienė D, Televičius M, Juozatienė V, Antanaitis R. 2019. Rumination time as an indicator of stress in the first thirty days after calving. *Polish Journal of Veterinary Sciences* **22**:363 - 368.
- Manteuffel G, Puppe B, Schön PC. 2004. Vocalization of farm animals as a measure of welfare. *Applied Animal Behaviour Science* **88**:163-182.
- Margerison JK, Preston TR, Berry N, Phillips CJC. 2003. Cross-sucking and other oral behaviours in calves, and their relation to cow suckling and food provision. *Applied Animal Behaviour Science* **80**:277-286.
- Mason GJ, Latham NR. 2004. Can't stop, won't stop: is stereotypy a reliable animal welfare indicator? *Animal Welfare* **13**:57-69.
- Mattiello S, Canali E, Ferrante V, Caniatti M, Gottardo F, Cozzi G, Andrighetto I, Verga M. 2002. The provision of solid feeds to veal calves: II. Behavior, physiology, and abomasal damage. *Journal of Animal Science* **80**:367-375.
- Meagher RK, Daros RR, Costa JHC, von Keyserlingk MAG, Hötzel MJ, Weary DM, Lahvis GP. 2015. Effects of Degree and Timing of Social Housing on Reversal Learning and Response to Novel Objects in Dairy Calves. *PLOS ONE* **10**.

- Mellor DJ. 2014. Introduction - Animal welfare: focusing on the future. *Revue Scientifique et Technique de l'OIE* **33**:21-23.
- Miguel-Pacheco GG, Vaughan A, de Passillé AM, Rushen J. 2015. Relationship between locomotor play of dairy calves and their weight gains and energy intakes around weaning. *Animal* **9**:1038-1044.
- Mikuš T, Marzel R, Mikuš O. 2020. Early weaning: new insights on an ever-persistent problem in the dairy industry. *Journal of Dairy Research* **87**:88-92.
- Miller MN, Byers JA. 1991. Energetic cost of locomotor play in pronghorn fawns. *Animal Behaviour* **41**:1007-1013.
- Mintline EM, Stewart M, Rogers AR, Cox NR, Verkerk GA, Stookey JM, Webster JR, Tucker CB. 2013. Play behavior as an indicator of animal welfare: Disbudding in dairy calves. *Applied Animal Behaviour Science* **144**:22-30.
- Mintline EM, Wood SL, de Passillé AM, Rushen J, Tucker CB. 2012. Assessing calf play behavior in an arena test. *Applied Animal Behaviour Science* **141**:101-107.
- Moran J, Doyle R. 2015. *Cow Talk*. CSIRO Publishing.
- Möstl E, Palme R. 2002. Hormones as indicators of stress. *Domestic Animal Endocrinology* **23**:67-74.
- Ndou SP, Muchenje V, Chimonyo M. 2011. Animal welfare in multipurpose cattle production systems and its implications on beef quality. *African Journal of Biotechnology* **10**:1049-1064.
- Newberry RC, Swanson JC. 2008. Implications of breaking mother–young social bonds. *Applied Animal Behaviour Science* **110**:3-23.
- Paudyal S. 2021. Using rumination time to manage health and reproduction in dairy cattle: a review. *Veterinary Quarterly* **41**:292-300.
- Pellis SM, Pellis VC, Bell HC. 2010. The Function of Play in the Development of the social Brain. *American journal of play* **2**:278 - 296.
- Pempek JA, Eastridge ML, Botheras NA, Croney CC, Bowen Yoho WS. 2013. Effects of alternative housing and feeding systems on the behavior and performance of dairy heifer calves. *The Professional Animal Scientist* **29**:278-287.
- Phillips C. 2002. *Cattle Behaviour and Welfare* Second Edition.. Blackwell Science, Oxford.

- Phillips CJC, James NL. 1993. The effect of the energy and protein content of a strawmix supplement on the milk production and bloat incidence of cows grazing a high clover pasture. *Proceedings of the British Society of Animal Production* (1972) **1993**:42-42.
- Reedman CN, Duffield TF, DeVries TJ, Lissemore KD, Duncan IJ, Winder CB. 2021. Randomized controlled trial assessing the effects of xylazine sedation in 2- to 6-week-old dairy calves disbudded with a cautery iron. *Journal of Dairy Science* **104**:5881-5897.
- Reefmann N, Wechsler B, Gygax L. 2009. Behavioural and physiological assessment of positive and negative emotion in sheep. *Animal Behaviour* **78**:651-659.
- Rushen J, de Passillé AM, von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2008. *The Welfare of Cattle*. Springer Netherlands, Dordrecht.
- Rushen J, de Passillé AM. 2012. Automated measurement of acceleration can detect effects of age, dehorning and weaning on locomotor play of calves. *Applied Animal Behaviour Science* **139**:169-174.
- Rushen J, Wright R, Johnsen JF, Mejdell CM, de Passillé AM. 2016. Reduced locomotor play behaviour of dairy calves following separation from the mother reflects their response to reduced energy intake. *Applied Animal Behaviour Science* **177**:6-11.
- Sandem AI, Braastad BO, Bøe KE. 2002. Eye white may indicate emotional state on a frustration–contentedness axis in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* **79**:1-10.
- Schnaider MA, Heidemann MS, Silva AHP, Taconeli CA, Molento CFM. 2022. Vocalization and other behaviors indicating pain in beef calves during the ear tagging procedure. *Journal of Veterinary Behavior* **47**:93-98.
- Smith TJ, Wilson M, Karl JP, Orr J, Smith C, Cooper A, Heaton K, Young AJ, Montain SJ. 2018. Impact of sleep restriction on local immune response and skin barrier restoration with and without “multinutrient” nutrition intervention. *Journal of Applied Physiology* **124**:190-200.
- Sommerville R, O’Connor EA, Asher L. 2017. Why do dogs play? Function and welfare implications of play in the domestic dog. *Applied Animal Behaviour Science* **197**:1-8.
- Soriani N, Trevisi E, Calamari L. 2012. Relationships between rumination time, metabolic conditions, and health status in dairy cows during the transition period¹. *Journal of Animal Science* **90**:4544-4554.
- Stafford KJ, Mellor DJ. 2005. Dehorning and disbudding distress and its alleviation in calves. *The Veterinary Journal* **169**:337-349.

- Stafford KJ, Mellor DJ. 2011. Addressing the pain associated with disbudding and dehorning in cattle. *Applied Animal Behaviour Science* **135**:226-231.
- Staněk S, Šárová R, Nejedlá E, Šlosárková S, Doležal O. 2018. Survey of disbudding practice on Czech dairy farms. *Journal of Dairy Science* **101**:830-839.
- Stewart M, Stafford KJ, Dowling SK, Schaefer AL, Webster JR. 2008. Eye temperature and heart rate variability of calves disbudded with or without local anaesthetic **93**:789-797.
- Stewart M, Stookey JM, Stafford KJ, Tucker CB, Rogers AR, Dowling SK, Verkerk GA, Schaefer AL, Webster JR. 2009. Effects of local anesthetic and a nonsteroidal antiinflammatory drug on pain responses of dairy calves to hot-iron dehorning. *Journal of Dairy Science* **92**:1512-1519.
- Stilwell G, Lima MS, Carvalho RC, Broom DM. 2012. Effects of hot-iron disbudding, using regional anaesthesia with and without carprofen, on cortisol and behaviour of calves. *Research in Veterinary Science* **92**:338-341.
- Stock ML, Baldrige SL, Griffin D, Coetzee JF. 2013. Bovine Dehorning. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* **29**:103-133.
- Sylvester SP, Stafford KJ, Mellor DJ, Bruce RA, Ward RN. 2004. Behavioural responses of calves to amputation dehorning with and without local anaesthesia. *Australian Veterinary Journal* **82**:697-700.
- Szenci O, Karen A, Bajcsy ÁC, Gáspárdy A, de Sousa NM, Beckers JF. 2011. Effect of restraint stress on plasma concentrations of cortisol, progesterone and pregnancy associated-glycoprotein-1 in pregnant heifers during late embryonic development. *Theriogenology* **76**:1380-1385.
- Špinko M, Newberry RC, Bekoff M. 2001. Mammalian Play: Training for the Unexpected. *The Quarterly Review of Biology* **76**:141-168.
- Tapki I. 2007. Effects of individual or combined housing systems on behavioural and growth responses of dairy calves. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* **57**:55-60.
- Valníčková B, Stěhulová I, Šárová R, Špinko M. 2015. The effect of age at separation from the dam and presence of social companions on play behavior and weight gain in dairy calves. *Journal of Dairy Science* **98**:5545-5556.
- Veselovský Z. 2005. *Etologie: biologie chování zvířat*. Academia, Praha.

- Vickers KJ, Niel L, Kiehlbauch LM, Weary DM. 2005. Calf Response to Caustic Paste and Hot-Iron Dehorning Using Sedation With and Without Local Anesthetic. *Journal of Dairy Science* **88**:1454-1459.
- Waiblinger S, Wagner K, Hillmann E, Barth K. 2020. Play and social behaviour of calves with or without access to their dam and other cows. *Journal of Dairy Research* **87**:144-147.
- Watts JM, Stookey JM. 1999. Effects of restraint and branding on rates and acoustic parameters of vocalization in beef cattle. *Applied Animal Behaviour Science* **62**:125-135.
- Webb LE, Bokkers EAM, Engel B, Gerrits WJJ, Berends H, van Reenen CG. 2012. Behaviour and welfare of veal calves fed different amounts of solid feed supplemented to a milk replacer ration adjusted for similar growth. *Applied Animal Behaviour Science* **136**:108-116.
- Webb LE, van Reenen CG, Engel B, Berends H, Gerrits WJJ, Bokkers EAM. 2017. Understanding oral stereotypies in calves: alternative strategies, hypothalamic–pituitary–adrenal axis (re)activity and gene by environment interactions. *Animal* **11**:1054-1062.
- Welch JG, Smith AM, Gibson KS. 1970. Rumination Time in Four Breeds of Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* **53**:89-91.
- Winckler C. 2014. On-farm animal welfare assesment and welfare improvement in dairy cattle. *Agrolife scientific journal* **3**:163-168.
- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. *Sbírka zákonů 1992*; 50:1284-1290.