

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta lesnická a dřevařská**

**Katedra myslivosti a lesnické zoologie**



**Fakulta lesnická  
a dřevařská**

**Je škrábání o substrát sociálně přenosné chování u  
prasete divokého (*Sus scrofa*)?**

**Bakalářská práce**

**Tichý Aleš**

**Mgr. Michaela Másílková, Ph.D.**

**2024**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Aleš Tichý

Myslivost a péče o životní prostředí zvěře

Název práce

**Je škrábání se o substrát sociálně přenosné chování u prasete divokého (*Sus scrofa*)?**

Název anglicky

**Is scratching against substrate contagious behaviour in wild boar (*Sus scrofa*)?**

### Cíle práce

1. Navrhnout vhodnou metodiku pro výzkum sociálního přenosu chování u prasat divokých z videozáznamů z fotopastí.
2. Otestovat, zda dochází k synchronizaci, a tedy k sociálnímu přenosu škrábání se o substrát u prasat divokých.
3. Otestovat, zda má pohlaví a věková kategorie vliv na spuštění sociálního přenosu škrábání se o substrát.

### Metodika

Součástí práce bude získat dostatečný počet videozáznamů chování volně žijících prasat divokých obsahujících škrábání se o substrát z dlouhodobě sledovaných lokalit. Pomocí metody sběru výskytu chování zaznamenat u prvního výskytu škrábání se o substrát: čas a trvání škrábání se o substrát, pohlaví (pouze u dospělých jedinců) a věk demonstrátora a typ substrátu použitý ke škrábání. Během následujících dvou minut po výskytu prvního škrábání zaznamenat počet potenciálně reagujících jedinců a v případě výskytu škrábání v tomto intervalu zaznamenat: čas a trvání škrábání se o substrát, pohlaví (pouze u dospělých jedinců) a věk reagujících jedinců a typ substrátu. Pomocí vhodných statistických metod ověřit, zda dochází k synchronizaci chování u prasat divokých a otestovat vliv pohlaví a věkové kategorie na spuštění přenosu.

### Časový harmonogram:

červen 2023: návrh metodiky hodnocení sociálního přenosu chování

červenec 2023: odevzdání první verze literární rešerše

červenec-srpen 2023: shánění video záznamů

září-říjen 2023: zpracování dat, odevzdání datasetu

listopad 2023: odevzdání kapitoly metodika

prosinec 2023 analýza dat

leden 2024: odevzdání výsledků

únor 2024: odevzdání diskuze

duben 2024: odevzdání finálního kompilátu BP



**Doporučený rozsah práce**

30-40 stran A4

**Klíčová slova**

kooperace, motorické mimikry, nakažlivost emocí, přenos vyladění, synchronizace chování

---

**Doporučené zdroje informací**

- Goumon, S., & Špinká, M. (2016). Emotional contagion of distress in young pigs is potentiated by previous exposure to the same stressor. *Animal Cognition*, 19(3), 501–511. <https://doi.org/10.1007/s10071-015-0950-5>
- Massen, J. J. M., Šlipogor, V., & Gallup, A. C. (2016). An Observational Investigation of Behavioral Contagion in Common Marmosets (*Callithrix jacchus*): Indications for Contagious Scent-Marking. *Frontiers in Psychology*, 7, 1190. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01190>
- Norscia, I., Coco, E., Robino, C., Chierito, E., & Cordonì, G. (2021). Yawn contagion in domestic pigs (*Sus scrofa*). *Scientific Reports*, 11(1), 1851. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80545-1>
- Pérez-Manrique, A., & Gomila, A. (2021). Emotional contagion in nonhuman animals: A review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, March, e1560. <https://doi.org/10.1002/wcs.1560>
- Podgórski, T., De Jong, S., Bubnicki, J. W., Kuijper, D. P. J., Churski, M., & Jędrzejewska, B. (2016). Drivers of synchronized vigilance in wild boar groups. *Behavioral Ecology*, 27(4), 1097–1103. <https://doi.org/10.1093/beheco/arw016>

**Předběžný termín obhajoby**

2023/24 LS – FLD

**Vedoucí práce**

Mgr. Michaela Másílková, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Excelentní výzkum EVA4.0

Elektronicky schváleno dne 22. 3. 2023

**prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.**

Vedoucí ústavu

Elektronicky schváleno dne 28. 7. 2023

**prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.**

Děkan

V Praze dne 05. 04. 2024



## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Je škrábání o substrát sociálně přenosné chování u prasete divokého (*Sus scrofa*)?" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucí práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 5.4.2024

\_\_\_\_\_ *Tichý*

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval především vedoucí této práce, a to Mgr. Michaele Másílkové Ph.D. za cenné rady, skvělé vedení a obrovskou podporu v rámci vypracování celé práce. Poděkování patří také ostatním kantorům, a to především Ing. Kateřině Benediktové Ph.D. a Ing. MgA. Janě Adámkové Ph.D. za poskytnutí cenných rad a informací v oblasti psaní odborných prací v rámci předmětů Formulace odborného textu I. a II., ale i mimo tyto předměty. Dále bych rád poděkoval své rodině za neustálou podporu, především pak mé přítelkyni, která trpěla mé slabé chvíle a psaní do pozdních hodin. Nesmím opomenout mé drahé kolegy a spolužáky z ČZU, bez kterých bych se k odevzdání závěrečné práce dostal, ale nepochybně bych si bez nich studium na vysoké škole neužil tak, jako tomu bylo v posledních třech letech.

Všem ještě jednou děkuji!

# Je škrábání o substrát sociálně přenosné chování u prasete divokého (*Sus scrofa*)?

## Souhrn

Sociálně přenosné chování je významným prvkem v sociálním životě mnoha živočišných druhů, který má důležitou funkci pro koordinaci skupiny. Prase divoké (*Sus scrofa*) je sociálně žijící sudokopytník, u kterého bylo pozorováno komplexní sociální a prosociální chování, ale sociálně přenosné chování u něj doposud studováno nebylo.

Cílem práce bylo studovat škrábání jako potenciální sociálně přenosné chování u prasete divokého a (1) navrhnout vhodnou metodiku pro výzkum sociálního přenosu chování u tohoto druhu; (2) otestovat, zda dochází k synchronizaci, a tedy k sociálnímu přenosu škrábání; a (3) otestovat, zda má pohlaví a věková kategorie vliv na spuštění sociálního přenosu škrábání.

V rámci tohoto výzkumu bylo použito 4437 videozáznamů z fotopastí z šesti lokalit v Lesích ČZU pořízených období od září 2020 do května 2021. Na základě navržené metodiky byl z videí kódován výskyt škrábání a zaznamenávány informace o čase výskytu škrábání a pohlaví a věku iniciátorů a respondentů. Data byla následně analyzována pomocí Chí-kvadrát nebo Fisherova exaktního testu.

K přenosu škrábání došlo pouze u 10 % pozorovaných případů. Bylo zjištěno, že k přenosu dochází zejména mezi selaty, u kterých se často přenos přenáší na několik jedinců. Dále bylo zjištěno, že byl zrcadlen i typ škrábání, tj. pokud se iniciátor poškrabal nohou, respondent se pravděpodobněji také poškrabal nohou, podobně to bylo v případě škrábání o substrát.

Výzkum přímo nepotvrdil výskyt nakažlivého škrábání u prasete divokého, což bylo dané zejména metodickými omezeními výzkumu tohoto chování u neoznačených jedinců. Pokud by bylo nakažlivé škrábání v budoucnosti potvrzeno, nešel by vyloučit výskyt ostatních typů nakažlivého chování nebo přítomnost sociálně přenosných emocí. Tato skutečnost by se v budoucnu dala zohlednit například v oblasti animal welfare.

**Klíčová slova:** kooperace, motorické mimikry, nakažlivost emocí, přenos vyladění, synchronizace chování

# Is scratching against substrate contagious behaviour in wild boar (*Sus scrofa*)?

## Summary

Socially contagious behaviour is a significant element in the social life of various animal species, and it has an important function in group coordination. Wild boar (*Sus scrofa*) is socially living ungulates, in which complex social and prosocial behaviour have been observed. Yet, no one has studied the presence of socially contagious behaviour in this species.

The aim of this thesis was to study scratching as a potentially contagious behaviour in wild boar and specifically (1) to design suitable methods for research of socially contagious behaviour in this species; (2) to test if there is a synchronization of scratching, and hence, if scratching is contagious; and (3) to test, if sex and age category affect contagion of scratching.

This study used 4437 videos from camera traps, recorded in 6 different areas in Lesy ČZU, from September 2020 to May 2021. The recordings were coded to reveal the presence of scratching. Information about the time of scratching, sex and age of initiators and observers was noted based on designed methods. The data were then analyzed using the Chi-squared test or Fisher's exact test.

Scratching contagion appeared in only 10 % of the scratching observations. It was found that contagion occurred mostly in piglets, and contagion tended to chain in a group. It was also found that the type of scratching was mirrored, meaning if the initiator scratched with their leg, the observer was more likely to scratch with their leg as well; the same case was with scratching against the substrate.

The study did not directly confirm the presence of contagious behaviour in wild boar. The main reason for that was the limitations of the methods, specifically the presence of unmarked individuals. If contagious scratching were confirmed in the future, the presence of other types of contagious behaviour or emotional contagion could not be excluded. This fact could, for example, be considered in matters of animal welfare.

**Keywords:** cooperation, motor mimicry, emotional contagion, state matching, behavioural synchronization

# Obsah

1	Úvod.....	10
2	Cíl práce.....	11
3	Literární rešerše .....	12
3.1	<b>Přenos vyladění: definice pojmů .....</b>	<b>12</b>
3.1.1	Sociální přenos chování (SPCH) .....	13
3.1.2	Sociální přenos emocí (SPE).....	13
3.2	<b>Typy sociálně přenosného chování a jeho vlastnosti.....</b>	<b>14</b>
3.2.1.1	Zívání .....	15
3.2.1.2	Škrábání.....	16
3.2.1.3	Protahování.....	17
3.2.1.4	Ostatní SPCH .....	17
3.3	<b>Funkce a mechanismy sociálně přenosného chování .....</b>	<b>17</b>
3.3.1	Ultimátní příčiny.....	18
3.3.2	Proximátní příčiny .....	19
3.4	<b>Faktory ovlivňující výskyt sociálně přenosného chování .....</b>	<b>20</b>
3.5	<b>Sociálně přenosné chování u prasete divokého (<i>Sus scrofa</i>) .....</b>	<b>25</b>
3.6	<b>Metodika pro výzkum SPCH.....</b>	<b>25</b>
4	Metodika.....	27
4.1	Sledovaná odchytová zařízení .....	27
4.2	Sběr dat .....	28
4.3	Kódování sociálně přenosného škrábání .....	29
4.4	Analýza dat .....	30
5	Výsledky .....	31
5.1	Přenos škrábání .....	31
5.2	Vlastnosti jedince ovlivňující přenos škrábání.....	31
5.3	Závislosti mezi přenosem a typem škrábání .....	34
6	Diskuze .....	35
6.1	Sociální přenos škrábání u prasat divokých .....	35
6.2	Zhodnocení metodiky .....	36
6.3	Optimalizace způsobu výzkumu SPCH .....	38
7	Závěr .....	40
8	Literatura .....	41
9	Seznam použitých zkratk a symbolů .....	45

# 1 Úvod

Sociálně přenosné chování je důležitým prvkem v sociálním životě mnoha živočišných druhů, který ovlivňuje jejich vazby a má důležitou funkci při koordinaci skupiny. Jedním z projevů tohoto chování je i škrábání o substrát, které je pozorováno u mnoha druhů zvířat včetně primátů, sudokopytníků a dalších sociálně žijících druhů. Tento fenomén je předmětem zkoumání v různých kontextech, a to jak v přírodě, tak v chovech či laboratořích. Porozumění sociálně přenosnému chování má využití v etologii a dalších oborech a přispívá k hlubšímu pochopení fungování sociálních skupin a chování zvířat.

Mezi druhy, které jsou předmětem zkoumání v oblasti sociálně přenosného chování, patří i prase domácí (*Sus scrofa domesticus*). Tento druh je znám svými silnými sociálními vazbami a komplexním chováním. Obdobně na tom je i prase divoké (*Sus scrofa*), ovšem u něj výskyt sociálně přenosného chování nebyl dosud studovaný.

Tato bakalářská práce se proto zaměřuje na studium sociálně přenosného chování u prasete divokého, s důrazem na analýzu škrábání o substrát. Hlavním cílem práce je nejen odhalit možný výskyt tohoto chování, ale také zkoumat faktory ovlivňující jeho projev, jako je pohlaví a věková kategorie jedinců.

Očekávané výsledky této práce nejen přispějí k rozšíření našeho poznání o chování prasete divokého, ale také mohou mít praktické důsledky v oblasti péče o zvířata, mysliveckého hospodaření a výzkumu chování zvířat obecně.

## 2 Cíl práce

Cílem práce bylo studovat sociálně přenosné chování u prasete divokého (*Sus scrofa*), konkrétně:

1. Navrhnout vhodnou metodiku pro výzkum sociálního přenosu chování u prasat divokých z videozáznamů z fotopastí.
2. Otestovat, zda dochází k synchronizaci, a tedy k sociálnímu přenosu škrábání se o substrát u prasat divokých.
3. Otestovat, zda má pohlaví a věková kategorie vliv na spuštění sociálního přenosu škrábání se o substrát.

### 3 Literární rešerše

#### 3.1 Přenos vyladění: definice pojmů

Přenos vyladění je jev, kdy se chování, které se objevilo u jednoho jedince, přeneso během krátkého časového intervalu na ostatní jedince. Jedinec, na kterého bylo chování přeneseno (pozorovatel nebo respondent), je tedy přímo ovlivněn jedincem, který chování započal, nebo jej již replikoval (demonstrátor nebo iniciátor). Aby bylo chování považováno za přenesené, musí být iniciátor zpravidla v zorném poli, nebo ve slyšitelném dosahu pozorovatele (Norscia et al., 2021).

Mezi přenos vyladění patří například přenos zívání (Valente et al., 2023), škrábání (Valdivieso-Cortadella et al., 2023), nebo protahování (Miller et al., 2012), ale také formy groomingu (Ostner et al., 2021; Wenig et al., 2022) a také kýčání (Wojczulanis-Jakubas et al., 2019). K přenosu vyladění dochází u lidí (Scott et al., 2022), primátů (Laméris et al., 2020; Massen et al., 2016) a dalších sociálně žijících zvířat (Romero et al., 2014; Yonezawa et al., 2017). Může dojít i k vícenásobnému přenosu, a to v případě, kdy se chování přenáší postupně z jedince na jedince, nebo pokud iniciátor přeneso chování na více jedinců zároveň (Norscia et al., 2021).

Protože se přenosu vyladění začali vědci detailněji věnovat u zvířat teprve v nedávné době (např. Valdivieso-Cortadella et al., 2023), tak terminologie v české vědecké literatuře není prozatím ustanovená. Termín „přenos vyladění“ uvádí Veselovský (2005) a poukazuje na situaci, kdy se díky tomuto chování skupina „naladí“ na stejné psychické rozpoložení. Konkrétně uvádí příklad zívání u člověka nebo popelení pěvců. Český termín přenos vyladění ale souhrnně označuje dva jevy, „sociálně přenosné chování“ (behavioural contagion) a „sociální přenos emocí“ (emotional contagion), které je nezbytné odlišovat, protože mohou být založeny na jiných spouštěcích mechanismech (Pérez-Manrique & Gomila, 2022). Pro tyto jevy se běžně používá i označení „nakažlivé chování“. Dále se můžeme setkat i s termínem spontánní mimikry, který odkazuje na princip opakování pohybů ostatních (Palagi et al., 2020). V této práci budu používat termín sociálně přenosné chování (dále jen SPCH).

Termín přenos vyladění nelze zaměnit s napodobováním (imitací), jelikož na rozdíl od napodobování nedochází k získání nových informací, a tedy k učení (Veselovský, 2005). Dalším zaměnitelným termínem je behaviorální synchronizace, v tomto případě reaguje skupina na podnět přicházející z vnějšího prostředí (Valdivieso-Cortadella et al., 2023).



### 3.1.1 Sociální přenos chování (SPCH)

Chování je definováno jako reakce organismu na vnější a vnitřní faktory. Nejčastěji přenášeným typem je komfortní chování a také například potravní chování. Příkladem přenosu chování může být příjem potravy kura domácího (*Gallus gallus f. domestica*), kdy nakrmené slepice pokračují společně s hladovou v krmení (Veselovský, 2005). Dalším příkladem jsou prasata domácí (*Sus scrofa domestica*), která po spatření zívajícího člena skupiny zívala také (Norscia et al., 2021). SPCH je relativně nově studované téma a detailně se studuje přibližně od přelomu 21. století. Výskyt se zkoumá u široké škály sociálně žijících druhů, ale nejčastěji studovanou skupinou jsou primáti, zejména pro jejich poměrně jednoduché pozorování a příbuznost s člověkem (Tab. 1).

K sociálnímu přenosu chování nemusí docházet pouze mezi jedinci stejného druhu, ale chování může být přeneseno i mezidruhově. U psa domácího (*Canis familiaris*) byl zdokumentovaný přenos zívání z člověka (*Homo sapiens sapiens*) v 21 z 29 případů (Jolyjoly-Mascheroni et al., 2008). Jiná studie (Harr et al., 2009) potvrdila takový přenos pouze u 1 z 15 psů. Na tuto studii se také odkazují Kis et al. (2020), jejichž studie poskytla nejasné výsledky. Rozdílné výsledky mezi studii Joly-Mascheroni et al. (2008), Harr et al. (2009) a Kis et al. (2020) byly dány rozdíly v metodice, konkrétně v typu demonstrace. Studie s pozitivními výsledky měla jako demonstrátory majitele studovaných psů, zatímco obě studie s negativním výsledkem použily jako demonstraci videozáznamy pouštěné psům. Toto je důležitý poznatek pro budoucí studie SPCH nejen u psů a lidí.

### 3.1.2 Sociální přenos emocí (SPE)

Stejně jako chování byl u zvířat doložen i přenos emocí (Goumon & Špínka, 2016; Reimert et al., 2017). Emoce jsou duševní rozpoložení ovlivňující výrazy, chování a tělesné změny, které nastávají jako reakce na podněty vnějšího prostředí a následně vyvolají nebo ovlivní reakci těla. Vyskytují se napříč celou živočišnou říší a můžeme se setkat s několika druhy, jako například strach, radost, smutek a vztek. Sociální přenos emocí probíhá na základě pozorování chování s danou emocí spjaté, po kterém následuje přenos emočního vyladění mezi jedinci (Adriaense et al., 2020). U člověka se často setkáváme s nakažlivým smíchem. Ten je často vyvolán pouze sociálním přenosem a člověk se tím pádem směje jen proto, že se smějí ostatní, a ne kvůli humoru (Scott et al., 2022). Například prase domácí při pohledu na utrpení jiného prasete vykazuje známky stresu a diskomfortu (Goumon & Špínka, 2016). Reimert et al. (2017) uvádějí přenos emocí z prasete, které si prošlo určitým zacházením (pozitivním nebo negativním), na prase, které tuto zkušenost ještě nemělo. Podobně tomu je u krkavců velkých

(*Corvus corax*), kde se přenos emocí odehrával na základě zkušenosti demonstrátora s určitou manipulací s potencionální potravou. Ten své emoce následně přenesl na pozorovatele, kteří ještě tuto zkušenost neměli (Adriaense et al., 2019).

Mechanismus zodpovědný za přenos emocí se může lišit od přenosu chování. Přenos emocí je totiž některými autory považován za předstupeň, nebo jednu z forem empatie. Empatie je mechanismus umožňující vcítění se do emocí druhých. Tento mechanismus je v oblasti prosociálního chování a sblížování se s ostatními členy skupiny velmi podstatný a v jistých základnějších formách se vyskytuje i u zvířat (Adriaense et al., 2020). Oproti přenosu chování je tento jev vzácnější, jelikož ne u všech druhů živočichů byla empatie doložena (Pérez-Manrique & Gomila, 2018) a zároveň také proto, že druhy, u kterých byl přenos emocí popsán, mají často také vyvinuté kognitivní schopnosti (Másílková et al., 2021; Pérez-Manrique & Gomila, 2018).

### **3.2 Typy sociálně přenosného chování a jeho vlastnosti**

Sociálně přenosné chování může být jakékoli chování, nejčastěji ho lze však zařadit do skupiny komfortního chování; to se vyznačuje jako chování poskytující fyzické a psychické pohodlí (Nicol, 1989). Zatímco spontánní chování (tj. chování které není spuštěno sociálně prostřednictvím pozorování demonstrátora), např. spontánní zívání nebo škrábání, je evolučně staré a vyskytuje se napříč obratlovci (Baenninger, 1987), SPCH se vyskytuje jen u některých druhů savců a ptáků (Massen et al., 2012; Miller et al., 2012). SPCH slouží především ke kohezi a udržování sociálních vazeb a je spuštěno jinými mechanismy, například zrcadlovými neurony (viz kapitola 3.3.2).

SPCH bylo studováno u několika druhů zvířat a bylo zjištěno, že četnost jednotlivých druhů SPCH se u jednotlivých druhů liší. Druh může například hojně projevovat jeden typ SPCH, zatímco druhý se bude vyskytovat pouze zřídka (Massen et al., 2016). Například u kosmanů bělolících (*Callithrix jacchus*) se vyskytuje nakažlivé značkování teritoria, ale nakažlivé zívání u nich zatím nebylo prokázáno (Massen et al., 2016). U jiných druhů, jako je například želva uhlířská (*Geochelone carbonaria*) SPCH potvrzeno nebylo (Wilkinson et al., 2011). Na druhou stranu u chápana středoamerického (*Ateles geoffroyi*) byly potvrzeny 2 typy SPCH, a to škrábání a zívání (Valdivieso-Cortadella et al., 2023). Některé typy SPCH mohou jít ruku v ruce a vyvolávat jiné chování, než které bylo spuštěcí, konkrétně protahování může spustit zívání a naopak. Oba typy chování jsou spjaté s únavou, a proto může jedno chování spustit druhé (Miller et al., 2012).

### 3.2.1.1 Zívání

Význam spontánního zívání vystihují dvě teorie; první hovoří o spuštění zívání v případě, že se v krvi sníží množství O<sub>2</sub> nebo naopak zvýší množství CO<sub>2</sub> (Abarbanel, 1964). Provine et al. (1987) ale tuto teorii vyvrátili. Podle druhé teorie slouží spontánní zívání k ochlazení mozku, kdy krev proudící do mozku je znatelně chladnější než krev z něj odcházející (Corey et al., 2012; Gallup & Gallup, 2007). Proto je zívání nejčastěji pozorováno při únavě a před spánkem, kdy se tělo snaží připravit mozek na odpočinek. Zívání, jako takové, je chování vyznačující se zeširoka otevřenými ústy následující hlubokým nádechem a rychlým výdechem. Na přelomu nádechové a výdechové části je zívání často doprovázeno zvukovým projevem, který je druhově specifický (Corey et al., 2012; Provine et al., 1987) a může být doprovázeno zavíráním očí (Gallup & Gallup, 2007).

Sociálně přenosné zívání, v porovnání se spontánním zíváním, se vyvinulo jen u některých skupin obratlovců. Mezi druhy, u nichž SP (sociální přenos) zívání objevuje nejhojněji jsou primáti, kam se řadí i moderní člověk. Nakažlivé zívání bylo nejdůkladněji prozkoumáno u člověka (Gallup & Gallup, 2007); dále bylo například potvrzeno u indriů (*Indri indri*) (Valente et al., 2023); u makaků červenolících (*Macaca fuscata*) (Iki & Kutsukake, 2021); u šimpanzů učenlivých (*Pan troglodytes*) (Massen et al., 2012); u paviánů dželada (*Theropithecus gelada*) (Palagi et al., 2009) a u chápanů středoamerických (*Ateles geoffroyi*) (Valdivieso-Cortadella et al., 2023). U některých druhů, jako například lemur kata (*Lemur catta*) a vari červený (*Varecia rubra*) (Reddy et al., 2016) SP zívání potvrzeno nebylo. Výzkum kosmanů bělovousých neposkytl dostatek dat, aby mohlo být SP zívání potvrzeno, na druhou stranu poskytl důkaz o výskytu jiných typů SPCH u tohoto druhu (Massen et al., 2016). S nakažlivým zíváním se můžeme setkat i u prasat domácích (Norscia et al., 2021), ovcí domácích (*Ovis aries*) (Yonezawa et al., 2017), rypoušů sloních (*Mirounga leonina*) (Wojczulanis-Jakubas et al., 2019), nebo například u vlků obecných (*Canis lupus*) (Romero et al., 2014). Kis et al. (2020) ve své studii přinášejí spíše smíšené až negativní výsledky ohledně zívání u psa domácího.

Nakažlivé zívání a obecně SPCH ale není výhradou savců. SP zívání bylo potvrzeno i u ptáků, a to konkrétně u andulek vlnkovaných (*Melopsittacus undulatus*) (Miller et al., 2012). Naopak výskyt nakažlivého zívání nebyl potvrzen u krkavců velkých (Gallup et al., 2022), ale výsledky studie Wenig et al. (2022) poukazují na přítomnost jiného SPCH u krkavců velkých. Ve skupině plazů bylo studováno nakažlivé zívání u želv uhlířských, ale výskyt byl vyvrácen

(Wilkinson et al., 2011). U ryb byl zatím studován pouze SPE, a to u dáníí pruhovaných (*Danio rerio*) (Akinrinade et al., 2023), ale SPCH u ryb zatím studován nebyl.

### 3.2.1.2 Škrábání

Škrábání je komfortní chování, to znamená, že pokud nějaká část těla svrbí, je tato iritace potlačena poškrábáním. S tímto procesem jsou zároveň odstraňovány nečistoty a ektoparaziti, a škrábání má tudíž i funkci hygienickou. Provést tento úkon lze několika způsoby: škrábání jinou částí těla, například končetinou; škrábání se o objekt, substrát nebo válení se po zemi; škrábání se o jiného jedince ve skupině (Rørvang et al., 2023). Rozdíl mezi spontánním a nakažlivým škrábáním vysvětlili Papoiu et al. (2011), kdy díky histaminu (látce navozující pocit svrbění) odlišili tyto dva typy škrábání. Lidem, kteří byli předmětem studie byl podán histamin na zápěstí a následně jim byly pouštěny videozáznamy se škrábáním. Zúčastnění se automaticky začali škrabat nejen na předloktí, ale v podstatě na celém těle. Ovšem zvýšená míra škrábání byla zaznamenána i u lidí, kterým byl na zápěstí aplikován pouze solný roztok. Tato studie byla uskutečněna na fyzicky zdravých lidech, ale studie Swithenbank et al. (2016) byla prováděna na skupině lidí, z níž polovina trpěla lupénkou. Tito jedinci byli citlivější na nakažlivé škrábání než lidé, co lupénku neměli. Přenos škrábání je spojen i s emocemi, dle výpovědi studentů se po pozorování videozáznamů se škrábáním dostavilo nejen nakažlivé škrábání, ale i se zvedla míra úzkosti (Schut et al., 2015). Přenos probíhá nejen opticky, při pozorování škrábání, ale také akusticky, kdy je slyšet typický zvuk tohoto chování a u člověka i pokud uslyší slovní výraz s tímto SPCH spojený (Valdivieso-Cortadella et al., 2023). Pro lidi je zároveň unikátní nakažení se pouhou myšlenkou na dané chování (Provine, 1986).

I když je spontánní škrábání a drbání o substrát časté komfortní chování obratlovců, sociální přenos škrábání byl u zvířat studován oproti zívání jen v omezené míře. Studování tohoto chování by mohlo přinést cenné informace do zdravotnictví — odhalení mechanismu SP škrábání by mohlo poskytnout informace pro léčení například atopické dermatitidy, jak podotkli Feneran et al. (2013) ve své studii s makaky rhesus (*Macaca mulatta*), kteří byli zvoleni pro podobnost jejich centrálního nervového systému, psychologie a anatomie s člověkem. SP škrábání se bylo potvrzeno u kosmanů bělovousých (Massen et al., 2016), dále u chápanů středoamerických (Valdivieso-Cortadella et al., 2023), u orangutanů bornejských (Laméris et al., 2020) a u makaků rhesusů (Feneran et al., 2013). U krkavců velkých se vyskytuje „sebe-škrábání“ v podobě pročešávání peří vlastním pařátem (Wenig et al., 2022). Toto SPCH však nemusí probíhat ve formě sebe-škrábání, může se vyskytovat také jako škrábání o substrát nebo jiný objekt (Špinka, 2017).

### 3.2.1.3 Protahování

Sociálně přenosné protahování se může vyskytovat samostatně (Gallup et al., 2017), nebo jako doprovodné chování pro jiná SPCH. Například u kosmanů bělovousých bylo pozorováno jako doprovod zívání, konkrétně ve formě protahování úst. Protahování zbytku těla bylo zastoupeno také, ale v relativně menší míře oproti ostatním sledovaným SPCH (Massen et al., 2016). Miller et al. (2012) potvrdili nakažlivé protahování u andulek vlnkovaných. V tomto případě bylo také pozorováno i zívání, dokonce byla zjištěna spojitost mezi těmito SPCH, kdy protahování demonstrátora vyvolávalo zívání u pozorovatelů. Toto bylo pozorováno v 230 případech, kdežto protahování spuštěné protahováním bylo pozorováno v 339 případech. Důvodem proč by se tyto dva typy SPCH mohly spouštět navzájem je jejich podobnost u andulek, jelikož andulky při zívání zešíroka otvírají zobák a protahují si krk (Gallup et al., 2015).

### 3.2.1.4 Ostatní SPCH

SPCH může být v podstatě jakékoliv chování, jelikož je řízeno mechanismem, který funguje s největší pravděpodobností na základě empatie (Palagi et al., 2009), a to je stejné pro všechny typy SPCH. Pokud se tedy u druhu hojně vyskytuje sociální či empatické chování, je možné, že je sociálně přenosné. Kromě zívání a škrábání se byl sociální přenos studován i u olfaktorického a afiliativního chování. U kosmanů bělolících bylo pozorováno nakažlivé značkování a vykousávání děr do kůry stromů (Massen et al., 2016). Dále byl doložen sociální přenos sociálního čištění srsti (allogrooming) u makaka rhesuse (Ostner et al., 2021), nebo ekvivalent tohoto chování u ptáků – sociální čištění peří (allopreening), které je nakažlivé u krkavců velkých (Massen et al., 2012). Kromě sociálního a olfaktorického chování byl doložen i sociální přenos ostražitosti u makaka červenolícího a u prasat divokých (*Sus scrofa*) (Iki & Kutsukake, 2021; Podgórski et al., 2016). Podobným příkladem je vedoucí samec skupiny šimpanzů učenlivých, který, zvedne-li se k odchodu, skupina udělá totéž (Massen et al., 2012).

## 3.3 Funkce a mechanismy sociálně přenosného chování

SPCH má několik funkcí, v závislosti na druhu a daném SPCH. Funkce přenosu vyladění a s ním spojené mechanismy se liší podle toho, zda jde o přímý přenos chování (Schut et al., 2015; Yonezawa et al., 2017), nebo o přenos emocí (Palagi et al., 2020).

### 3.3.1 Ultimátní příčiny

SPCH je prozatím relativně málo studované téma, kdy zatím není zcela jistě potvrzený jeho význam a řídicí mechanismy. Na rozdíl od evolučně velmi starých spontánních chování, je SPCH (a SPE) evolučně relativně mladé, je ovšem třeba brát v potaz individualitu jednotlivých druhů, jelikož se u některých z nich mohlo vyvinout později jako například adaptace na nově působící vlivy (Valdivieso-Cortadella et al., 2023). SPCH se primárně vyskytuje u druhů, které žijí sociálně, ve větších či menších skupinách a u druhů s rozvinutými kognitivními funkcemi (Goumon & Špinka, 2016). Podporuje to skutečnost, že se SPCH vyskytuje především u primátů (Tab. 1) a u dalších živočichů jako vlk obecný, u kterých je známo, že jsou schopni vyřešit složité situace a najít způsob, jak překonat nejrůznější překážky (Norscia et al., 2021; Romero et al., 2014; Špinka, 2017). Tyto charakteristiky ale nemusí nutně znamenat, že se SPCH u daného druhu vyskytuje. Psi jsou známí svou poměrně vysokou inteligencí a učenlivostí, a přesto u nich SPCH nebylo jednoznačně potvrzeno (Harr et al., 2009; Kis et al., 2020).

SPCH má několik funkcí. Jedna z teorií vysvětlující funkci SPCH je, že SPCH napomáhá kohezi a synchronizaci skupiny. Toto má zejména adaptivní výhody Wojczulanis-Jakubas et al. (2019), kdy například ostražitost může být díky SPCH roznesena v celé skupině. Jedinci jsou tak podobně psychicky vyladěni a celá skupina je schopna efektivněji reagovat na možná rizika a nebezpečí, čímž se zvýší pravděpodobnost přežití jedinců ve skupině (Gallup et al., 2022; Miller et al., 2012; Reddy et al., 2016). Monitoring prasete divokého, u kterého byla potvrzena synchronizace ostražitosti mezi členy skupiny prokázal, že čím větší skupina je, tím méně ostražití jednotliví členové jsou (více očí více vidí) (Podgórski et al., 2016), což jim umožňuje věnovat se jiným aktivitám. V případě paviánů byla potvrzena koordinace skupiny (Palagi et al., 2020).

Další teorie vysvětlující funkci SPCH a SPE je udržování a posilování sociálních vazeb a vztahů, jelikož dva stejně se chovající jedinci sdílejí toto chování a s ním i doprovázející emoce, toto chování je tudíž spojuje (Fonseca et al., 2019; Podgórski et al., 2016). Členové skupiny mohou díky SPCH sociální vazby zakládat (Valente et al., 2023), udržovat (Norscia et al., 2021) nebo dokonce vylepšovat (Ostner et al., 2021; Valente et al., 2023). Norscia et al. (2021) uvádějí vliv sociálních vazeb na přenos zívání u prasete domácího, kdy se přímí sourozenci nakazili častěji, než jedinci, kteří s nimi ve vztahu nebyli.

U kosmanů bělolících se potvrdilo nakažlivé značkování pachovými žlázami nebo vyhloďování děr do kůry, což v podstatě evokuje autonomní obranu teritoria ve vnitrodruhové

kompetici (Massen et al., 2016). Pokud je přenášeno chování komfortní chování, tak má SPCH také automaticky funkci zvyšování komfortu, fitness a psychického pohodlí jedince (Miller et al., 2012; Scott et al., 2022).

### 3.3.2 Proximální příčiny

Všechny děje spojené s SPCH probíhají autonomně a často i bez vědomí jedince na kterého bylo chování přeneseno (Podgórski et al., 2016). Schut et al. (2015) uvádějí příklad na studentech, kteří se neúmyslně drbali po sledování videí a zpětně přiznali, že měli větší nutkání se podrbat při sledování těch, v nichž se vyskytovalo drbání než u videí s jinou tematikou.

Narozdíl od spontánního chování, například zívání, které je řízeno reflexem (Palagi et al., 2020), nebo fyziologickou potřebou (viz. kapitola 3.2.1) je nakažlivé chování řízeno složitějšími jak nervovými, tak hormonálními mechanismy. Příčinu, proč se u živočichů SPCH objevuje, mohou mít na svědomí zrcadlové neurony. Ty vysílají signály nejen při určitém chování, ale i pokud je toto chování spatřeno. Tyto neurony fungují na vztahu mezi vizuálními a pohybovými aparáty. Konkrétně pokud jedinec uvidí nějaké chování, neurony zodpovědné za toto chování se aktivují a chování zopakují. Takto je vizuální podnět přeměněn na motorickou reakci (Rizzolatti & Craighero, 2004). Původ těchto neuronů není zcela znám. Spekuluje se o jejich důležitosti pro porozumění chování ostatních členů skupiny, nebo také o jejich roli v sociálním učení. Zatím však není jisté, zda se zrcadlové neurony podílejí na SPCH, či nikoliv (Schut et al., 2015).

SPCH a SPE mohou být řízeny i hormonálně. Oxytocin, kromě ostatních funkcí, reguluje sociální vztahy a interakce a obecně podporuje kognitivní funkce. Díky němu je člověk schopen například empatie (Kis et al., 2020). Při zkoumání dáníí pruhovaných Akinrinade et al. (2023) přišli na spojitost mezi hladinami oxytocinu a schopností rozpoznat strach u ostatních ryb. Byla-li ryba vystavena vyšším hladinám tohoto hormonu, její obranná reakce byla rychlejší než za normálních okolností. Hormon také pomáhá vypořádat se se stresem při sociálním kontaktu (Kis et al., 2020).

Existují dvě hypotézy vysvětlující vztah mezi SPCH a SPE (Palagi et al., 2020). EBH (Emotional bias hypothesis) předpokládá, že SPCH fungují stejně jako SPE, a to kvůli faktu, že změny v rozložení SPCH v čase a mezi jedinci se shodují se změnami v SPE. ABH (Attentional bias hypothesis) předpokládá, že SPCH funguje čistě na pohybové reakci podle zaujatosti pozorovatele, tudíž úplně vylučuje spojitost se SPE a soustředí se primárně na míru zaujatosti. Autoři se spíše přiklánějí k EBH, ale ABH nelze momentálně zcela vyloučit. Nicméně, obecně

lze tvrdit, že SPCH funguje na principu přijímání podnětu skrze smysly a následné motorické reakci.

Pro porozumění vývoje tohoto chování v průběhu ontogeneze jedince, je důležité porovnávat výskyt tohoto chování napříč jednotlivými věkovými kategoriemi. Mladá prasata domácí (9 měsíců) měla míru výskytu SPCH vyšší než prasata starší (Norscia et al., 2021). Conradt & Roper (2000) toto vysvětlují tím, že skupina stejně starých jedinců se vyladí na vykonávání aktivit ve stejný čas a spoří tak energii, kterou by jinak museli vynaložit na přizpůsobení se ostatním. Pozoruhodný je markantní rozdíl výskytu SPCH mezi prasaty ve věku 16 a 18 měsíců; u 16 měsíců starých prasat byl výskyt téměř nejnižší z celého pozorování a u prasat ve věku 18 měsíců se SPCH vyskytovalo téměř shodně s nejmladší skupinou (Norscia et al., 2021). U primátů a člověka se SPCH také vyskytuje až v pokročilejším věku, a to kvůli schopnosti rozpoznávat jednotlivá chování a emoce. Je tedy možné, že vývoj prasete sahá právě až do osmnáctého měsíce, a to i přesto, že prasata domácí dospívají v šestém měsíci (Norscia et al., 2021). U člověka se ale tato schopnost ve stáří snižuje a s ní i přenos zívání (Palagi et al., 2020).

### **3.4 Faktory ovlivňující výskyt sociálně přenosného chování**

Sociální styl života, tedy styl, kdy organismy žijí společně v různě strukturovaných skupinách, je základ pro přenos chování, což zároveň podporuje fakt, že pokud je pozorovatel příbuzný, nebo zná demonstrátora, přenos nastane s větší pravděpodobností. Konkrétně byl nalezen rozdíl v přenosu zívání u prasat mezi přímými sourozenci a částečně nebo vůbec příbuznými jedinci, kdy na přenos zívání měl vliv pouze přímý sourozenecký vztah (Norscia et al., 2021). U vlků obecných je vazba mezi jedinci taktéž faktor ovlivňující výskyt SPCH a na rozdíl od prasat se jedná i o partnerský vztah mezi samcem a samicí (Romero et al., 2014). Pravděpodobnější přenos mezi příbuznými může pramenit z faktu, že příbuzní k sobě navzájem chovají větší empatii (Palagi et al., 2009). Vzdálenost hraje také svou roli v přenosu chování mezi jedinci. V tomto případě se téměř vždy se zvětšující se vzdáleností zmenšuje míra přenosu. Záleží ovšem na typu signálu, např. akustické signály se šíří dále a snadněji než optické. U prasat domácích se ve studii na zívání odhalilo, že byl markantní rozdíl mezi optickým přenosem na vzdálenost do jednoho metru a deseti a více metry, kdy se valná většina přenosů odehrála právě ve vzdálenosti do jednoho metru (Norscia et al., 2021). (Valdivieso-Cortadella et al., 2023) poukazují na sílu jednotlivých signálů u chápanů středoamerických. Pozorovatelé se drbali nebo zivali častěji při očním kontaktu, než pokud oční kontakt nenastal. Lze tedy



tvrdit, že optický přenos má větší šanci na spuštění SPCH než akustický. To, s jakou pravděpodobností se SPCH přenesou také závisí na míře zaujatosti pozorovatele (Palagi et al., 2020).

Na pravděpodobnost přenosu chování mají vliv i některé vlastnosti jedince (Valdivieso-Cortadella et al., 2023), jako je sociální postavení, nebo pohlaví. Například dominantní samci šimpanzů snadněji přenesou chování na ostatní členy skupiny (Massen et al., 2012). Norscia et al., (2021) přišli na to že, konkrétně samci prasat domácích přenesou zívání pravděpodobněji než samice.

Faktory ovlivňující výskyt SPCH, však nelze unifikovat pro všechny druhy živočichů. Je pravděpodobné, že se většina bude podobat, ale jsou výjimky jako například lemur indri, u kterého pohlaví, věk ani vzdálenost nehraje roli v míře přenosu SPCH (konkrétně zívání) (Valente et al., 2023).

DRUH	HABITAT	POZOROVÁNÍ/ EXPERIMENT	STUDOVANÉ CHOVÁNÍ	PŘENOS POTVRZEN	SLEDOVANÝ ČASOVÝ INT.	ČASOVÝ VÝSKYT	FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ SPCH	MOŽNÁ FUNKCE	POZNÁMKA*	REFERENCE
prase domácí ( <i>Sus scrofa domestica</i> )	lidská péče	pozorování	zívání	ano	3 min	1 min	věk, pohlaví, vztah mezi jedinci	posílení sociálních vazeb	/	Norscia et al., 2021
pes domácí ( <i>Canis lupus familiaris</i> )	lidská péče	experiment	zívání	ne	5 min	/	oxytocin	vyrovnání se se stresem	mezidruhový přenos	Kis et al., 2020
pes domácí ( <i>Canis lupus familiaris</i> )	lidská péče	experiment	zívání	ne (ano*)	3 min	/	/	empatie s majitelem	SPCH pouze u jednoho psa; mezidruhový přenos	Harr et al., 2009
vlk obecný ( <i>Canis lupus</i> )	lidská péče	pozorování	zívání	ano	3 min	9 sec	sociální vazba; zda byl jedinec otočený k iniciátorovi	posílení sociálních vazeb	/	Romero et al., 2014
šimpanz učenlivý ( <i>Pan troglodytes</i> )	lidská péče	pozorování	zívání	ano	7 min	/	pohlaví	udobřování	záměrné pozorování efektu pohlaví	Massen et al., 2012
orangutan bornejský ( <i>Pongo pygmaeus</i> )	lidská péče	pozorování	škrábání a zívání	ano	10 min	90 sec	pokud si byli jedinci sociálně vzdáleni a byli vystaveni stresové situaci, přenos byl častější	koheze	/	Laméris et al., 2020
chápan středoamerický ( <i>Ateles geoffroyi</i> )	příroda	pozorování	zívání a škrábání	ano/ano	3 min	58 sec/30 sec	jedinci, kteří pozorovali iniciátora se nakazili snáz	sociální vazby a kognice	/	Valdivieso – Cortadella et al., 2023
kosman bělovousý ( <i>Callithrix jacchus</i> )	příroda	pozorování	značkování	ano	20 min	1 min	denní doba	obrana teritoria	/	Massen et al., 2016
indri indri ( <i>Indri indri</i> )	příroda	pozorování	zívání	ano	3 min	/	faktory jako pohlaví, věk a vzdálenost mezi jedinci neměly vliv	založení a vylepšení sociálních vazeb	/	Valente et al., 2023

DRUH	HABITAT	POZOROVÁNÍ/ EXPERIMENT	STUDOVANÉ CHOVÁNÍ	PŘENOS POTVRZEN	SLEDOVANÝ ČASOVÝ INT.	ČASOVÝ VÝSKYT	FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ SPCH	MOŽNÁ FUNKCE	POZNÁMKA*	REFERENCE
krkavec velký ( <i>Corvus corax</i> )	lidská péče	pozorování	zívání a škrábání	ne/ne	20 min	/	/	koordinace skupiny a podpora skupinové ostražitosti	druhý pokus o potvrzení nakažlivosti těchto chování u tohoto druhu	Gallup et al., 2022
krkavec velký ( <i>Corvus corax</i> )	lidská péče	pozorování	allopreening	ano	10 min	/	/	navazování sociálních vazeb	/	Wenig et al., 2022
andulka vlnkovaná ( <i>Melopsittacus undulatus</i> )	lidská péče	pozorování	zívání a protahování	ano/ano	300 sec	20 sec	denní doba a orientace na iniciátora	komfort, obezřetnost a komunikace	/	Miller et al., 2012
moderní člověk ( <i>Homo sapiens sapiens</i> )	/	experiment	smích	ano	/	/	věk, velikost skupiny	psychické pohodlí	jedná se o rešerši	Scott et al., 2022
ovce domácí ( <i>Ovis aries</i> )	lidská péče	pozorování	zívání	ano	1 min	/	oční kontakt, slyšitelná vzdálenost, vyšší míra stresu	koheze	kastrování jedinci – omezení účinku pohlavních hormonů	Yonezawa et al., 2017
pavián dželada ( <i>Theropithecus gelada</i> )	lidská péče	pozorování	zívání	ano	5 min	/	pouze dospělí	koordinace skupiny	/	Palagi et al., 2020
makak rhesus ( <i>Macaca mulatta</i> )	lidská péče	pozorování	grooming	ano	20 min	/	dominance	posílení koheze skupiny	/	Ostner et al., 2021
pes domácí ( <i>Canis lupus familiaris</i> )	lidská péče	experiment	zívání	ano	5 min	1 min 39 sec	vztah psa s majitelem	posílení vztahu	mezidruho vý přenos	Joly-Mascheroni et al., 2008
rypouš sloní ( <i>Mirounga leonina</i> )	příroda	pozorování	kýchání, zívání a škrábání	ano	30 min	/	věk, pohlaví a čas strávený pohromadě	možná adaptivní výhoda	/	Wojczulanis-Jakubas et al., 2019
želva uhlířská ( <i>Geochelone carbonaria</i> )	lidská péče	experiment	zívání	ne	3 min	/	/	/	/	Wilkinson et al., 2011
vari červený ( <i>Varecia rubra</i> )	lidská péče	experiment	zívání	ne	2 min	/	/	/	videa byla bez zvuku	Reddy et al., 2016

DRUH	HABITAT	POZOROVÁNÍ/ EXPERIMENT	STUDOVANÉ CHOVÁNÍ	PŘENOS POTVRZEN	SLEDOVANÝ ČASOVÝ INT.	ČASOVÝ VÝSKYT	FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ SPCH	MOŽNÁ FUNKCE	POZNÁMKA*	REFERENCE
lemur katta ( <i>Lemur catta</i> )	lidská péče	experiment	zívání	ne	2 min	/	/	/	videa byla bez zvuku	Reddy et al., 2016

**Tab. 1:** Seznam studií zabývajících se sociálně přenosným chováním, zahrnující druhy, popis metodiky a citaci autorů.

### **3.5 Sociálně přenosné chování u prasete divokého (*Sus scrofa*)**

Prase divoké je podobně jako prase domácí inteligentní živočich s markantně vyvinutými kognitivními schopnostmi a sociálními vztahy (Špinka, 2017). Sociální uskupení tlupy prasat divokých je založeno především na dospělých samicích, těm pomáhají jejich odstavené dcery a společně se starají o selata, než dovrší pohlavní dospělosti. Selata dovršující dospělosti se podle pohlaví zachovávají následovně: samice jakožto již zmiňované dcery zůstávají se skupinou a samci se od skupiny oddělují (Kaminski et al., 2005). I přes velmi podobné vzorce chování se mezi těmito dvěma druhy vyskytují drobné rozdíly. Jsou jimi například míra pohybu a odpočinku v průběhu dne, které jsou u prasete domácího co se týče pohybu nižší a odpočinku vyšší (Robert et al., 1987; Špinka, 2017). Tyto faktory jsou i důvodem pro preference studování prasete domácího na úkor prasete divokého.

U prasat domácích byl zkoumán a studován nejen sociální přenos chování (Norscia et al., 2021), ale i emocí (Goumon & Špinka, 2016; Reimert et al., 2017). U prasat domácích bylo doloženo nakažlivé zívání, které se hojně vyskytovalo ve skupině mladých prasat domácích. Tato studie také přinesla informace ohledně závislosti přenosu na faktorech jako jsou věk, pohlaví, příbuznost demonstrátora a pozorovatele, čas výskytu SPCH od prvního zívnutí, a dále zdůraznila důležitost vzdálenosti mezi demonstrátorem a pozorovatelem, tedy viditelnosti (Norscia et al., 2021).

V oblasti SPCH se prasaty divokými zabývají například (Podgórski et al., 2016), kteří pozorovali sociální přenos ostražitosti, který pravděpodobně souvisí s přenosem emocí. Podobným příkladem je pozorování záchranného chování (Másilková et al., 2021), kde také nejspíš došlo k přenosu emocí. Tento úkaz se povedlo zdokumentovat pouze jednou a šlo o dvě selata chycená v lapací pasti. Pravděpodobně jejich matka po kontaktu skrz pletivo byla schopna past otevřít a osvobodit chycená selata. V tomto případě mohlo jít právě o přenos emocí a empatii. Ovšem studie přímo na nakažlivé chování, jako je například typické zívání a škrábání u prasat divokých dosud neexistuje. Důvodem pro absenci studií prasat divokých v oblasti SPCH je pravděpodobně náročnost pozorování, jelikož zkoumat prasata domácí je jednodušší díky možnosti ustájení a pozorování v uzavřeném objektu.

### **3.6 Metodika pro výzkum SPCH**

Důvodem, proč je cílem této práce stanovit vhodnou metodiku pro výzkum SPCH u volně žijících prasat divokých je fakt, že SPCH je relativně nové téma v oblasti vědy a neexistuje

zatím ucelená nebo jednotná metodika pro takový typ výzkumu (Wojczulanis-Jakubas et al., 2019).

Prvním krokem při zkoumání SPCH je stanovit predikci, zda se u daného druhu SPCH vyskytuje. Nejlépe na základě předešlého pozorování nebo zohlednit příbuznost s druhy, u kterých bylo SPCH potvrzeno. Tento druh zároveň musí splňovat určitá kritéria, a to především sociální život. Dále mohou být důležité například vyvinuté kognitivní schopnosti, vysoká inteligence, nebo prokázaný výskyt empatie (Valente et al., 2023).

Následně je potřeba podle studovaného druhu a možností rozhodnout, zda bude SPCH zkoumáno experimentálně (Wilkinson et al., 2011), nebo pozorováním (Ostner et al., 2021) a zda pozorování bude probíhat v zajetí, nebo ve volné přírodě. U některých živočichů, jako jsou všechny druhy létavých ptáků, by byl výzkum ve volné přírodě až příliš náročný a realizují se tedy pouze v zajetí (Miller et al., 2012). Rozdíl je také v přímém pozorování ve volné přírodě, což je organizačně a časově velmi náročné, kvůli terénu, klimatickým podmínkám a pohybu zvířat (Valdivieso-Cortadella et al., 2023) a mezi pozorováním prostřednictvím fotopastí nebo kamer, která se dá zpětně kontrolovat (Wojczulanis-Jakubas et al., 2019).

Důležitá je i role iniciátora. Výzkum se psy, jenž používal videozáznamy jako médium pro přenos zívání poskytl negativní výsledky (Harr et al., 2009; Kis et al., 2020), kdežto obdobná studie zkoumající nakažlivost přímo z jedince na jedince poskytla výsledky pozitivní (Joly-Mascheroni et al., 2008). Stejný neúspěch jako u psů přinesl i výzkum lemuru kata a vari červených, kde byly pro přenos chování opět použity videozáznamy (Reddy et al., 2016).

Co se experimentálního výzkumu týče, je při výzkumu SPCH upozaděn před pozorováním. Je z pravidla prováděn v zajetí se snahou studovat proximální mechanismy přenosu, kdy jsou živočichové například záměrně vystaveni určité situaci a je u nich sledována specifická emoce, nebo je u nich zvýšena hladina hormonů. Například psům byl podáván oxytocin pro zjištění efektu tohoto hormonu na nakažlivé zívání (Kis et al., 2020). Experimenty jsou ale častěji používány při zkoumání SPE (Akinrinade et al., 2023; Goumon & Špinka, 2016; Reimert et al., 2017).

Zásadní je také přesně definovat chování, které by mělo být přenášeno. Dále je nutné specifikovat, zda bude pozorována celá skupina, nebo jen specifická část a vzdálenost, na kterou se sociální přenos bude považovat za platný. Vzdálenost se definuje podle typu zkoumaného chování, jelikož například škrábání je slyšet na větší vzdálenost než zívání, stejně je důležité definovat čas, po který bude iniciační chování platit jako přenosné. Ze předchozích studií vychází, že se sociální přenos nejčastěji objeví do první minuty. Mezi další zohledňované faktory patří například věk, pohlaví, vztah, anebo dominance (Tab. 1).

## 4 Metodika

Data pro tuto bakalářskou práci byla převzata z dlouhodobého sledování aktivity prasat divokých pomocí fotopastí před šesti odchyťovými zařízeními v Lesích ČZU. Odchyťové lokality byly sledovány od září 2020 do června 2021 a data z tohoto pozorování byla použita pro řadu bakalářských prací (Zděnek, 2021).

### 4.1 Sledovaná odchyťová zařízení

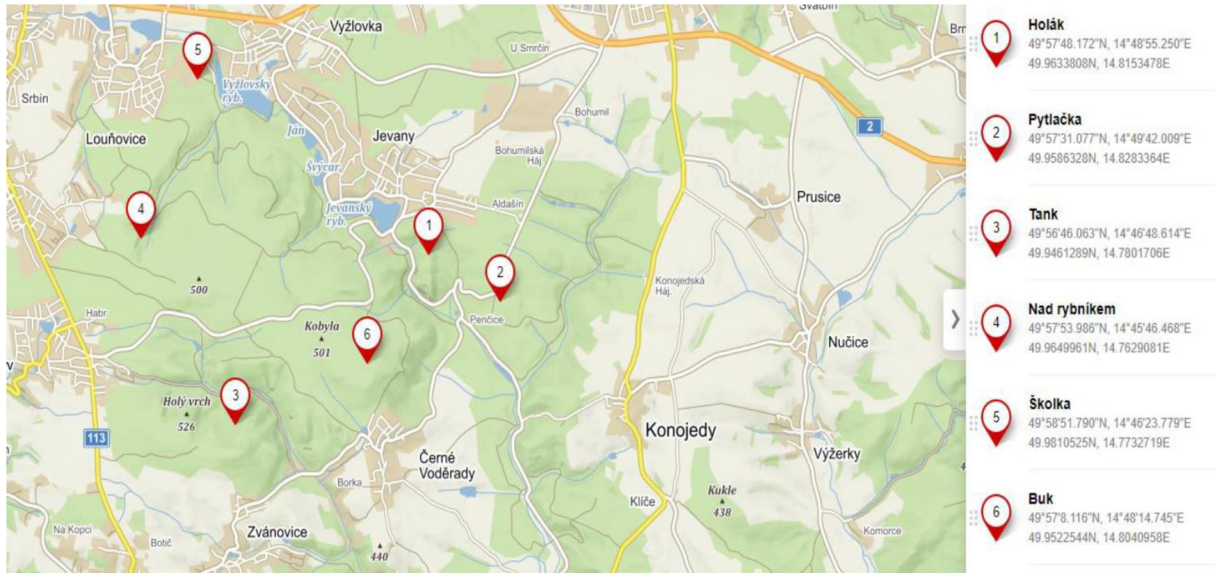
Všechna sledovaná odchyťová zařízení (dále jako OZ) se nacházela v oblasti Černokostelecka, na území, kde hospodaří Lesy ČZU (dříve Školní lesní podnik ČZU Kostelec nad Černými lesy), v honitbě Bohumile CZ2122909002 (Obr. 1). Sledovaných OZ bylo šest a každé z nich bylo unikátní svým prostředím a odchyťovým zařízením (celkem tři typy) a každé bylo monitorováno fotopastí. Konkrétní umístění OZ bylo určeno podle takzvaných ochozů (často používané úseky kudy prasata chodí) v jejichž blízkosti bylo OZ umístěno. Na všech lokalitách se pravidelně vnařilo (před i uvnitř OZ) pomocí atraktivní potravy (kukuřice).

Odchyťové zařízení „Pytlačka“ bylo umístěné vedle lesní cesty, která vedla skrz mlazinu smrku ztepilého (*Picea abies*). Jednalo se o klecový lapák se železnou konstrukcí, který měl strop, podlahu a stěny z kari sítě a dva vchody se sklopnými vraty. V okolí OZ a fotopastí byl volný prostor, kde byla prasata monitorována. Fotopast dohlédla i do míst vpravo od OZ a za něj.

Lokality „Holák“, „Školka“ a „Rybník“ disponovaly palisádovými lapáky dřevěné konstrukce připomínající ohradu. U těchto lapáků chyběl strop, stěny byly zabudovány do země a vchod byl v podobě malého otvoru s padacími dvířky. Odchyťové zařízení Holák se nacházelo ve vzrostlém porostu borovic lesních (*Pinus sylvestris*), kde je málo krytu a dobrý rozhled jak pro zvěř, tak pro fotopast. Monitorován byl tudíž prostor přímo před OZ a kam fotopast spolehlivě dohlédla. U OZ Školka fotopast monitorovala levý bok a předeek OZ a také středně vzrostlý smrkový porost, do kterého fotopast poměrně dobře viděla. Kromě tohoto porostu byla lokalita relativně otevřená. Okolí OZ Rybník bylo hustě obklopeno smrkovou mlazinou, monitorován byl tedy prostor pouze před OZ.

Na lokalitách „Tank“ a „Buk“ byl umístěný dílcový lapák, který měl stěny z kari sítě posílenými dřevotřískovými deskami. Jako u palisádového lapáku chyběl strop, ale vchod byl značně větší jak na výšku, tak na šířku. Zařízení Tank i Buk se nacházela ve vzrostlém porostu borovic lesních a za OZ Buk se nacházela houřtina listnatých dřevin. U těchto OZ byl monitorován prostor okolo OZ.

Pro tuto bakalářskou práci nebyly záměrně vybrány lokality jako kaliště, jelikož zde se prasata drbou instinktivně, nikoliv spontánně. Bylo by tak nereálné rozeznat, zda se jedná o SPCH, nebo zda se prase škrábe aby se zbavilo přebytečného bahna, parazitů, či nečistot srsti jako ostatní členové skupiny.



**Obr. 1** Umístění odchyťových zřízení v honitbě Bohumile.

## 4.2 Sběr dat

Pro sběr dat byla použita fotopast značky Bushnell model Core 24mp no glow napájená šesti bateriemi typu AA, jenž byly vyměňovány každé 2-3 týdny (Zděnek, 2021). Pro tento výzkum byly použity pouze záběry z fotopastí, které snímaly prostor přímo před OZ. Fotopasti tohoto typu jsou vybaveny režimem pro pozorování ve dne a v noci. Noční režim snímá obraz pomocí technologie noktovizoru (přístroj snímá zbytkové světlo a vykresluje s ním vyhrazený prostor). Fotopast byla nastavena tak, aby začala pořizovat záznam, jakmile sensor zachytil pohyb v zorném poli fotopasti. Pokud tak nastalo, fotopast začala kontinuálně nahrávat videa o délce 30 sekund. Zachytil-li sensor pohyb v návaznosti na pořízení videa, s pauzou 1 sekunda se pořídilo další video. Takto fotopast nahrávala do té doby, dokud byl v jejím zorném poli pohyb. Takto navazující videa byla označena za set. Sety se skládaly z různého počtu videí, avšak mezi jednotlivými záznamy nebyla vždy pauza 1 sekunda. Někdy nebyly záznamy navazující z důvodu selhání techniky, nebo byla prasata na okamžik mimo záběr. Proto byl určen univerzální čas mezi záznamy, od kterého začínal nový set, a to 15 minut.



### 4.3 Kódování sociálně přenosného škrábání

Pro tuto bakalářskou práci byla vyhodnocena videa z fotopastí pokrývající období 5-8 měsíců (podle jednotlivých OZ), od září 2020 do května 2021 (Tab. 2). Hodnocena byla videa, na nichž bylo zaznamenáno škrábání, vyskytovalo se více než jedno prase divoké a kde byla všechna prasata dobře viditelná. Sledování byli všichni jedinci neohledně na pohlaví či věk. Za platná škrábání byla považována veškerá intenzivní otírání těla prasete o jakýkoliv povrch (například o strom nebo OZ) a také škrábání sebe sama, což je škrábání přední nebo zadní končetinou.

	září	říjen	listopad	prosinec	leden	únor	březen	duben	květen
Pytlačka	x	x	x	x	x		x	x	
Školka	x	x	x	x	x		x	x	
Holák	x	x	x				x	x	
Buk	x	x	x	x	x		x	x	x
Tank	x	x	x	x	x		x	x	
Rybník	x	x	x				x	x	

**Tab. 2:** Měsíce, ve kterých byla získána a hodnocená data pro výzkum sociálně přenosného škrábání. x označuje měsíc, z něhož byla hodnocená data pro dané OZ.

Informace vypořádané ze záznamů byly zaneseny do tabulky (MS Excel). U každé návštěvy lokality prasaty byla zaznamenána lokalita (Pytlačka, Holák, Tank, Buk, Školka, Rybník), datum návštěvy (dd:mm:rrrr), čas příchodu skupiny na lokalitu (hh:mm:ss), čas odchodu skupiny z lokality (hh:mm:ss), trvání návštěvy (jako rozdíl mezi časem odchodu a časem příchodu na lokalitu) a dále byl spočítán maximální počet jedinců, jenž byl viděn v setu.

Nejdříve byl hodnocen výskyt spontánního škrábání (tj. první škrábání pozorované na videu) metodou záznamu sběr výskytu chování (Bateson & Martin, 2009). Prase, které se poškrábalo jako první, bylo považováno za potenciálního iniciátora, dostalo unikátní identifikační kód (tat000, tat001, atd), a byl u něj určen věk (sele, lončák, dospělý) a pohlaví (samice, samec, neznámé). Pohlaví nebylo určováno u selat, jelikož u nich v tomto věku nebylo možné pohlaví určit. Dále byl zaznamenán přesný čas, kdy se iniciátor poškrábal (hh:mm:ss), trvání škrábání (v sekundách) a typ škrábání (končetinou, o substrát). Pokud se jednalo o škrábání o substrát, byl specifikován i typ substrátu (OZ, kmen, pařez, půda, větev).

Následně byl hodnocen potenciální výskyt nakažlivého škrábání u všech členů skupiny, kteří byli považováni za potenciální respondenty. Platný přenos byl uznán ve chvíli, kdy se do 90 sekund po iniciačním poškrábání v jakékoliv formě poškrábal v jakékoliv formě jiný jedinec,

či jedinci (Norscia et al., 2021; Valdivieso-Cortadella et al., 2023). Takto na sebe může škrábání navazovat do té doby, dokud prodleva mezi nimi nepřesáhne právě 90 sekund. Po navazujícím škrábání se časomíra vynulovala.

Respondenti, podobně jako iniciátoři, byli označeni unikátním identifikačním kódem (rat000, rat001, ...), byl u nich určen věk a pohlaví. Dále bylo zaznamenáno, zda se respondent poškrábal (ano, ne) a pokud se poškrábal, tak byl zapsán přesný čas poškrábání (hh:mm:ss), latence škrábání (rozdíl mezi časem poškrábání respondenta a iniciátora), typ škrábání a u poškrábání o substrát byl určen typ substrátu, podobně jako u iniciačního poškrábání. Vznikl tak unikátní dataset, ve kterém jeden řádek představoval pár iniciátora a potenciálního respondenta.

#### **4.4 Analýza dat**

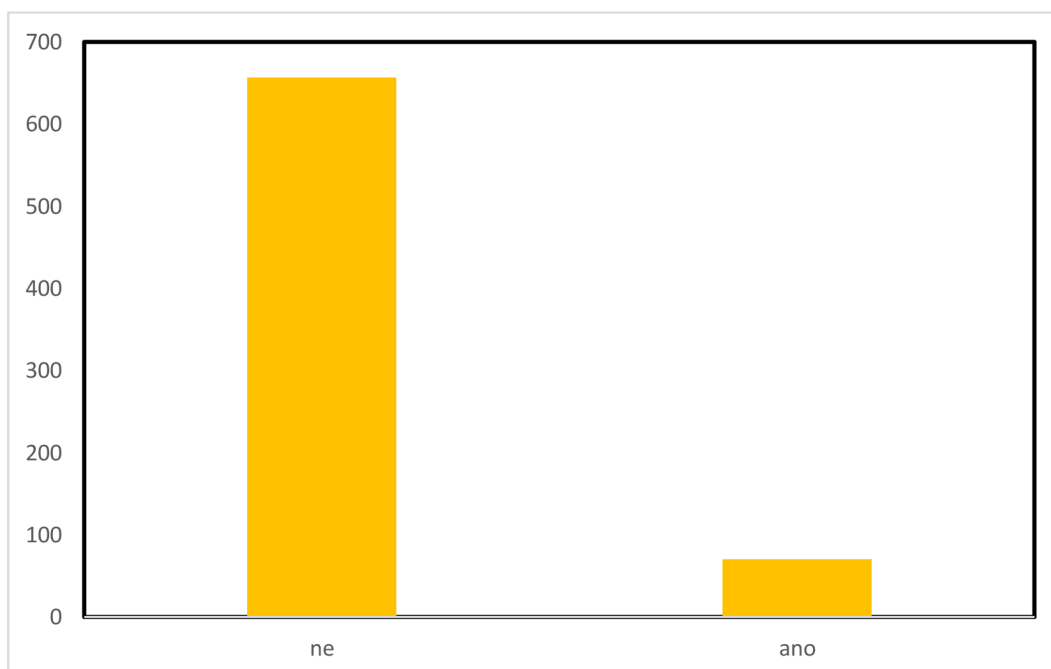
Data byla hodnocena v programu Rstudio (verze 2023.09.1) (R Core Team, 2023). Nejprve byly vytvořeny kontingenční tabulky pro hodnocení počtu pozorovaných případů výskytu nakažlivého chování (ano, ne) v závislosti na věku respondenta, věku iniciátora, pohlaví respondenta, pohlaví iniciátora, nebo typu škrábání. Dále byla vytvořena kontingenční tabulka pro potvrzené SPCH s pozorovanými počty případů typu iniciovaného a typu přeneseného škrábání. Statistická závislost mezi těmito kategoriemi byla hodnocená pomocí Chí-kvadrát testu nebo pomocí Fisherova exaktního testu, v případě že očekávané hodnoty byly menší než 5 (Jan Lepš & Petr Šmilauer, 2016). U Chí-kvadrát testu byla dále vyhodnocena síla závislosti pomocí Cramerova V.

## 5 Výsledky

### 5.1 Přenos škrábání

V této práci bylo vyhodnoceno dohromady 4437 dostupných záznamů z fotopastí zahrnující přítomnost prasat divokých. Z toho bylo 879 zařazeno do setů videozáznamů, v nichž se vyskytovalo nakažlivé škrábání a přesný počet videí v nichž bylo škrábání zaznamenáno bylo 132. V těchto videozáznamech se nacházelo dohromady 151 škrábání.

Ze 151 zmíněných škrábání pocházelo 81 od iniciátorů (spontánní poškrábání) a 70 od respondentů (sociálně přenosné chování). K přenosu škrábání došlo v 9,628 % pozorování (70 řádků iniciátor-respondent), zatímco v 90,372 % pozorování (657 řádků iniciátor-respondent) škrábání přeneseno nebylo (Graf 1).

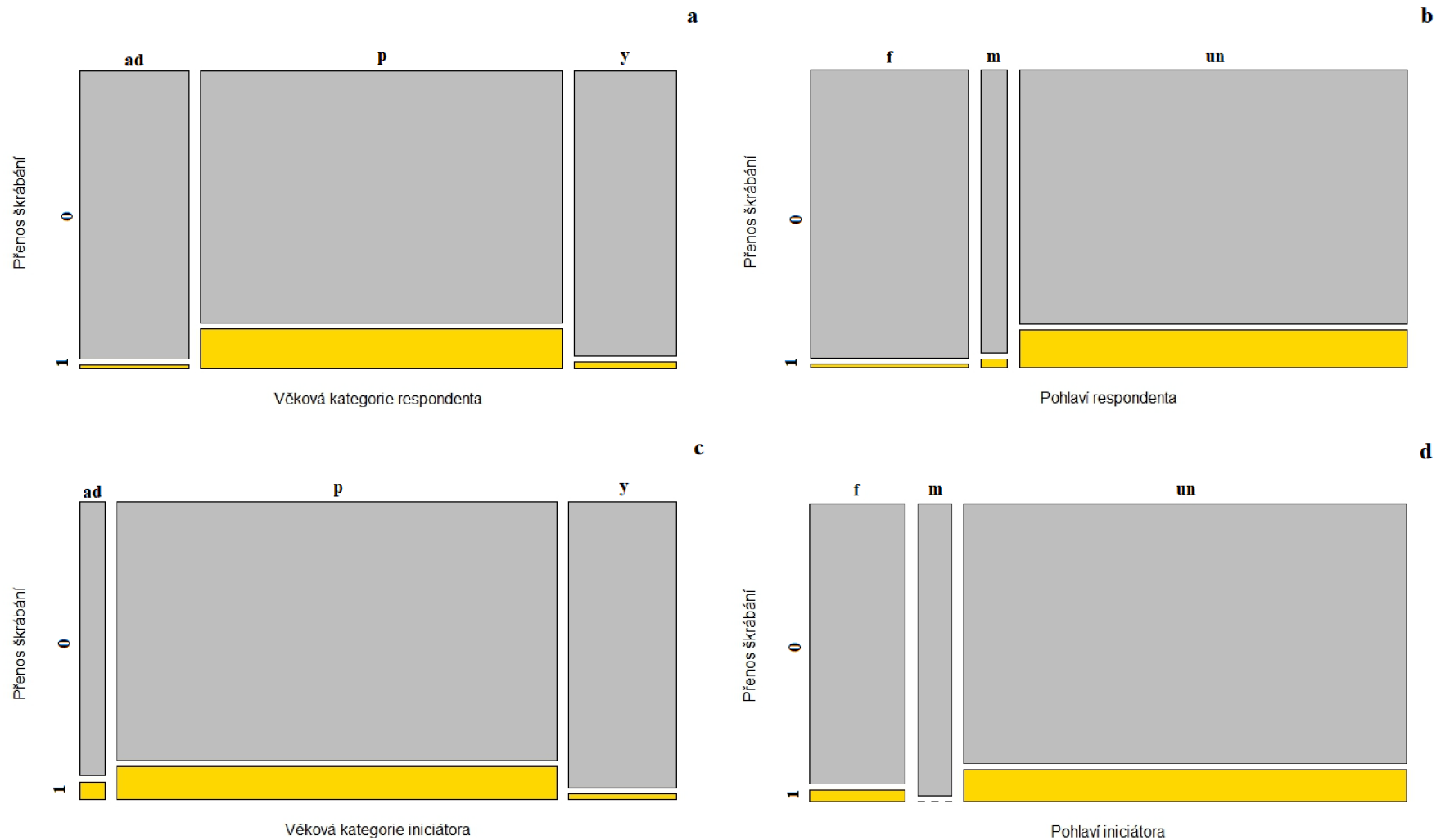


**Graf 1:** Počet zaznamenaných škrábání, která byla (ano = respondent se také poškrábal) a nebyla (ne = respondent se nepoškrábal) přenesena.

### 5.2 Vlastnosti jedince ovlivňující přenos škrábání

Mezi přenosem škrábání a věkem respondenta byla zjištěná statisticky významná závislost ( $\chi^2 = 28.348$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0.001$ ), která byla však poměrně slabá (Cramerovo  $V = 0.197$ ). Škrábání se spíše přeneslo na selata než na jiné věkové kategorie (Graf 2a). Dále byla nalezena statisticky významná závislost (Fisherův exaktní test,  $p < 0.001$ ) mezi přenosem škrábání a pohlavím respondenta, kdy se škrábání spíše přeneslo na neznámé pohlaví (Graf 2b).

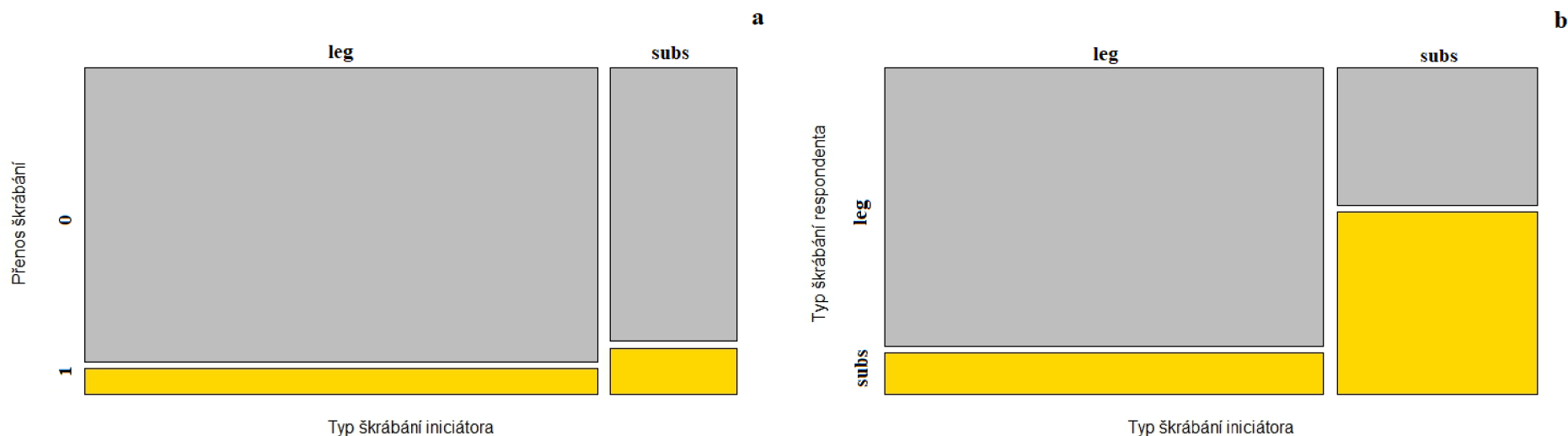
Mezi přenosem škrábání a věkem iniciátora byla statisticky významná závislost (Fisherův exaktní test,  $p=0.001$ ), stejně tak, jako mezi přenosem škrábání a pohlavím iniciátora (Fisherův exaktní test,  $p=0.002$ ), kdy k přenosu spíše došlo, pokud byl iniciátor sele (Graf 2c) a neznámé pohlaví (Graf 2d).



**Graf 2:** Mozaikové grafy ukazující četnosti přenosu škrábání (osa y, 1= přenos, 0= nepřenos) v závislosti na a) věkové kategoriích respondenta a c) iniciátora (ad= dospělý, p= sele, y= lončák) a na b) pohlaví respondenta a d) iniciátora (f = samice, m= samec a un= pohlaví neznámé).

### 5.3 Závislosti mezi přenosem a typem škrábání

Mezi přenosem škrábání a typem škrábání iniciátora byla potvrzená statistická závislost ( $\chi^2= 5.049$ ,  $df= 1$ ,  $p= 0.025$ ), která byla ale poměrně slabá (Cramerovo  $V= 0.083$ ), kdy škrábání bylo nakažlivější, pokud se iniciátor škrábal o substrát (Graf 3a). Stejnému testu byl podroben vztah mezi typem škrábání iniciátora a typem škrábání respondenta, který byl statisticky průkazný ( $\chi^2= 12.115$ ,  $df= 1$ ,  $p < 0.001$ ). Závislost mezi typem škrábání iniciátora a respondenta byla poměrně silná (Cramerovo  $V= 0.425$ ) škrábání iniciátora spustilo stejný typ škrábání u respondenta (Graf 3b).



**Graf 3:** Mozaikové grafy ukazující a) četnost přenosu škrábání (1= přenos, 0= nepřenos) v závislosti na typu škrábání iniciátora (leg= noha, subs= substrát) b) četnost typu škrábání respondenta a iniciátora.

## 6 Diskuze

Byť hlavní výsledek přímo nepotvrdil výskyt přenosného škrábání, stále byly odhaleny poměrně důležité poznatky, které v souvislosti s ostatními studii a biologií prasete divokého, poukazují na vysoce pravděpodobný výskyt tohoto chování. Konkrétně převaha nakažlivosti u selat, nebo fakt, že škrábání o substrát vyvolá spíše škrábání o substrát než škrábání nohou.

### 6.1 Sociální přenos škrábání u prasat divokých

Výsledky této studie sice přímo nepotvrdily výskyt nakažlivého škrábání u prasat divokých, to ovšem neznamená, že se toto chování u druhu nevyskytuje. Jak už bylo zmíněno, u prasete domácího se vyskytuje nakažlivé zívání (Norscia et al., 2021) a pro nakažlivá chování obecně platí, že fungují na stejných mechanismech (Massen et al., 2016). U prasete divokého, ze kterého bylo prase domácí vyšlechtěno, je tedy velká pravděpodobnost výskytu nakažlivého chování. Tomu nasvědčují i momenty, kdy ve skupině docházelo ke stavům, které by se daly popsat jako záchvaty škrábání, kdy se škrábání řetězilo a bylo přeneseno na více jedinců. Celkově nízký přenos zaznamenaných přenosů je daný zvolenou metodikou a kódováním potenciálních respondentů (více kapitola 6.2. Zhodnocení metodiky). Z videí bylo patrné, že potenciálně přenosná by mohla být i další komfortní chování, jako je protahování či otřepávání, u kterých buď nastaly případy, kdy se tato chování přenášela, nebo následovala po jiném z typů komfortního chování (např. prase iniciátor se poškrábalo o substrát a prase potenciální respondent se protáhlo) anebo šla ruku v ruce s jiným (např. prase iniciátor se poškrábalo a ihned u stejného prasete následovalo otřepání).

Ostatní výsledky přinesly zajímavé informace o roli věku jedince v přenosu nakažlivého škrábání u prasat divokých. Prvním zajímavým zjištěním bylo, že škrábání se přenášelo zejména u selat. Důvodů pro tuto skutečnost může být několik, a to především jejich velká početnost, kdy počet selat výrazně převyšoval počet dospělců. Tudíž šance výskytu spontánního tak i přeneseného škrábání byl vyšší, kdy na jednu bachyni připadalo zpravidla více než 3 selata. Dalším důvodem pro tuto převahu nakažlivosti je přirozená hravost a energičnost mláďat, mají zpravidla více tendencí prozkoumávat nové předměty, či pachy a mají více impulzivní řeč těla. Nejdůležitější je pro selata ovšem koordinace, a to z důvodu přežití, a aby byla schopna držet krok se svými sourozenci a matkou (Beach, 1945).

Pohlaví prasat (jak iniciátorů, tak respondentů) hrálo také velkou roli v nakažlivosti, u samic se toto chování vyskytovalo zřídka a u samců téměř vůbec. Zde je ovšem nutno podotknout kolik jedinců s určeným pohlavím bylo ve studii zahrnuto. Samice vodí své mladé,

a je tedy velmi jednoduché je rozpoznat. Rozpoznat pohlaví lze téměř u všech lončáků, ovšem u selat rozpoznat pohlaví z videozáznamů nelze, proto je ve vzorku tak malý podíl samic a samců. U samců navíc nebyl zaznamenán jediný dospělec. Videozáznamy s dospělými samci sice k dispozici byly, ale díky jejich samotářskému stylu života nebyla možnost zaznamenat přenos škrábání (Kaminski et al., 2005). Toto je opačný případ oproti studii Norscia et al., (2021), kteří odhalili, že samci prasat domácích spíše přenesou nakažlivé zívání nežli samice. Zívání by tudíž bylo zajímavé nakažlivé chování pro budoucí studii prasete divokého, ovšem v našem pozorování bylo naprosté minimum výskytů zívání.

Dále bylo zjištěno, že k přenosu docházelo nejen při škrábání o substrát, ale i při škrábání nohou. Nejvíce překvapivým výsledkem byla tendence zopakovat typ přeneseného škrábání, jemuž byla skupina vystavena. To znamená, že pokud se iniciátor poškrábal nohou, respondent se pravděpodobněji také poškrábal nohou a pokud se iniciátor poškrábal o substrát, tak se respondent poškrábal také o substrát. Docházelo i k případům, kdy se iniciátor poškrábal o substrát a respondent nohou, což by mohlo naznačovat, že pocit svědění je nakažlivý, a kromě přenosu chování, by zde mohlo docházet i k přenosu emocí, který byl doložen u prasat domácích (Goumon & Špínka, 2016; Reimert et al., 2017).

Mezi upřednostňované typy substrátu pro škrábání, jak u iniciátorů, tak u respondentů, patří kmen stromu a odchytové zařízení. V těchto případech je ale možné, že škrábání mělo spíše olfaktorickou funkci, jelikož prasata všech pohlaví a věků před škrábáním tato místa očichávala, a to v případě, že se následně škrábala či nikoliv. Prasata divoká jsou známá pro svůj citlivý čich, což by nasvědčovalo této teorii. Zároveň bylo zaznamenáno několik škrábání ryjem, kde se nacházejí pachové žlázy (Mayer, 2009).

## **6.2 Zhodnocení metodiky**

Výzkum nakažlivého chování u volně žijících živočichů je velmi obtížný z několika důvodů, jednak je toto chování vzácné (nevyskytuje se často) a jednak je obtížné jej studovat u neoznačených živočichů. Monitoring chování pomocí fotopasti je v takových případech jedinou možností, což s sebou ale nese určité nedostatky, zejména podhodnocení případů přenosů.

Za prvé, videozáznamy měly pouze 30 sekund a mezi těmito videozáznamy byla většinou 1 sekunda pauza. V některých případech se ovšem stalo, že mezera mezi videozáznamy byla daleko delší, někdy až desítky sekund, což mohlo negativně ovlivnit výsledky, jelikož zde bylo nenávratně ztraceno velké množství materiálů (včetně potenciálních přenosů). Podobná situace podhodnocení přenosů nastávala, když při iniciačním škrábání nebyla všechna prasata v záběru.



Toto byl problém zejména ve chvíli, kdy se na místě vyskytovalo větší množství prasat a nebylo možné mít všechna pod kontrolou, a tudíž je pravděpodobné, že se vyskytovaly přenosy mimo záběr fotopasti. Důkazem pro tuto situaci je záznam, kdy se prase (iniciátor) podrvalo v záběru a prase (respondent) se pohybovalo v prostoru za fotopastí a následně bylo díky mikrofonu zabudovanému ve fotopasti slyšet zvuk škrábání.

Za druhé, díky tomu, že prasata nebylo možné od sebe rozeznat, bylo obtížné identifikovat, o které jedince se přesně jedná (zda například respondent není iniciátor, zejména u selat). Nastaly situace, kdy například bachyně přešla přímo před fotopastí a zabránila tak ve výhledu na prostor před odchyťovým zařízením, poté bylo velmi obtížné zorientovat se v ostatních přítomných jedincích, kdy se většinou identifikace zaměřovala na velikost, pohlaví, anebo na jedinečné znaky. Podobná situace nastala, když se prasata hromadně přesunula mimo záběr a vrátila se do záběru po době delší než 15 minut (doba definovaná jako návštěva jedné skupiny). Tyto problémy byly řešeny konzistentně tak, že pokud se nedalo jednoznačně prase určit jako stejný jedinec, bylo uznáno jako nový iniciátor.

Třetí a poslední problém byl ten, že za potenciální respondenty byli považováni všichni členové skupiny. Takto byla zahrnována i prasata co nebyla v záběru fotopasti, a tak mohlo dojít k nadsoudnocení nepřenosů. Metodika byla takto stanovena, jelikož škrábání je dobře slyšitelné, a proto jsme nemohli použít přístup Norscia et al. (2021), který považuje za respondenty pouze jedince, jenž se dívají směrem k iniciátorovi. Toto lze aplikovat u chování, které není slyšet tak jako je tomu u prasat se zíváním a v případě, že budou zvířata pozorována jinak než přes fotopast, jelikož zde pozorovatele může jednoduše změnit perspektivu.

Tato práce má i několik silných stránek. Vhodný přístup byl zvolen v oblasti výběru habitatu. Prasata divoká jsou známá pro kalištění a následné otírání o stromy a vytváření takzvaných malovánek (bahno na kmeni stromu). Vytváření malovánek je tedy forma škrábání o substrát, ovšem v tomto případě dochází povětšinou ke spontánnímu poškrábání, jelikož se prase snaží zabavit přebytečného bahna, a proto by se nedalo vyselektovat a rozlišit škrábání spontánní a přenesené. Proto byl vybrán habitat s absencí kaliště a přidání nepřirozeného objektu ve formě odchyťového zařízení, jakožto potenciálního škrábacího substrátu.

Další vhodně zvolenou strategií bylo nepočítat přenesené škrábání pouze ve chvíli, kdy je iniciátor v zorném poli potenciálního respondenta jako tomu bylo u výzkumu nakažlivého zívání a škrábání u lemurů (Valdivieso-Cortadella et al., 2023). Důvodem je rozdílné SPCH a slyšitelnost škrábání. Zatímco zívání nemá u prasat ani u lemurů výrazný zvukový projev, škrábání má u prasat typický zřetelně slyšitelný zvuk narušující od lemurů, kteří jsou věkově menší a rozsah škrábání u nich není tak velký. A víme-li, že prasata divoká mají poměrně slabý

zrak a relativně dobře vyvinutý sluch (Mayer, 2009), bylo by spoléhání se pouze na zrak nevhodné.

### 6.3 Optimalizace způsobu výzkumu SPCH

Vezmeme-li v potaz způsob pozorování prasat v této studii, největším problémem bylo mít pod dohledem celou skupinu. Pokud by se v budoucí studii mělo opět jednat o nepřímé pozorování, vhodnější způsob by bylo použití kamery s kontinuálním záznamem se širokým záběrem celé lokality. V případě opětovného použití fotopastí, by bylo vhodnější použití většího množství a strategického rozmístění, aby se záběry vzájemně překrývaly a pozorovatel byl schopen v případě, že prase opustí záběr jedné fotopasti, monitorovat jeho aktivitu v záběru fotopasti druhé. Další možností je přímé pozorování, které se ukázalo jako ideální metoda pro zkoumání SPCH (Massen et al., 2016; Valdivieso-Cortadella et al., 2023; Valente et al., 2023).

Problém prasat, co se dostala mimo záběr, by mohlo řešit univerzální a dobře viditelné označení jedinců. To by mohlo být prasatům aplikováno v podobě např. obojků nebo náušnic s rozlišitelnou barvou, číslem, či nápisem, který by byl dobře čitelný, aby pozorovatel neměl problém přesně určit jedince. U takto označených jedinců by bylo ideální nasbírat minimálně základní údaje, jako pohlaví a věk.

Ideálním způsobem výzkumu SPCH by byl experimentální výzkum (Norscia et al., 2021; Reddy et al., 2016). Výhodou experimentálního výzkumu je především plná kontrola nad studovanými jedinci. Zároveň je možné udržovat v populaci požadovanou věkovou rozmanitost, nebo vyrovnaný poměr pohlaví. Právě možnost udržovat dospělé samce v přímém, či nepřímém kontaktu s ostatními jedinci by poskytla možnost přinést výsledky, jež by za přírodních podmínek nebylo možné dosáhnout.

Výběh, či jiné zařízení pro výzkum SPCH u prasat divokých by vyžadoval relativně pestré prostředí s dostatečným množstvím škrábacích substrátů. Z naší studie vyplývá, že se prasata nejraději škrábou o dostatečně vysoké substráty. Do výběhu by bylo tedy vhodné nainstalovat, zařízení, jako škrábací sloupy s povrchem z rohoží, či jiných hrubých materiálů, připomínající kůru stromů.

Využití poznání o výskytu SPCH u prasat divokých nese potenciál v hlubším porozumění sociálního života tohoto druhu, zejména koordinaci jedinců ve skupině a jejich chování. Tyto informace by se teoreticky daly zhodnotit v oblasti zájmových chovů, aby zvířata měla prostor a prostředí, které potřebují. S tím velmi úzce souvisí welfare zvířat, jenž je klíčový k dosažení zdravých a v rámci mezi přirozeně fungujících zájmových chovů.

U prasat je velké téma také lov. Ten je samozřejmě potřeba, ovšem přístup k této problematice není mnohdy ideální a zbytečné stresování prasat nevhodným mysliveckým hospodařením může vést pouze k více problémům jako jsou škody nebo například nemoci. Škrábání sice přímo nesouvisí se stresem, ale u prasat domácích byl objeven přenos stresu s negativním rozpoložením. Zvířata takto vystavena stresovanému zvířeti měla také zvýšenou míru stresu, i když stresoru nebyla přímo vystavena (Goumon & Špinka, 2016; Reimert et al., 2017). Příkladem z praxe mohou být prasata co jsou při společném lovu vytlačena například do vedlejší honitby, a zde mohou narazit na zdejší prasata, která by od nich mohla být stresována. Jako se pravděpodobně SPCH vyskytuje u prasat divokých, mohlo by tomu tak být právě i u SPE.

## 7 Závěr

SPCH je pro fungování sociální skupiny důležitý, i když ne na první pohled zřetelný jev. Živočiškové tímto chováním disponující jej nevědomky využívají pro koordinaci a kohezi skupiny, zároveň slouží pro budování a posilování sociálních vazeb. I když nejčastěji je SPCH (zejména zívání) popisováno u primátů, prasata jsou ideální skupinou, u které tento jev studovat. Nejen kvůli jejich inteligenci, ale také kvůli jejich složitým a dynamickým sociálním vztahům. Ačkoliv tato práce zaměřená na SPCH u prasat divokých statisticky nepotvrdila, okolnosti a ostatní výsledky nasvědčují tomu, že se právě u tohoto druhu SPCH vyskytuje a má potenciál být v budoucnosti studováno za předpokladu upravení metodiky. U volně žijících prasat divokých by bylo nejlepší toto chování pozorovat přímo, anebo pomocí kamer s širokoúhlým a kontinuálním záznamem, čímž by se předešlo nedostatkům plynoucím z použití fotopastí v této studii. Obecně se ale jeví jako nejlepší řešení experimentální výzkum u populace držené v zajetí, kde by se daly eliminovat nežádoucí skutečnosti.

Výsledky této práce by mohly potenciálně přispět ke změně v oblastech zájmových chovů a myslivosti a dále přispět k pochopení fungování sociálních skupin u prasat divokých.

## 8 Literatura

- Adriaense, J. E. C., Koski, S. E., Huber, L., & Lamm, C. (2020). Challenges in the comparative study of empathy and related phenomena in animals. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* (Vol. 112, pp. 62–82). Elsevier Ltd.  
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.01.021>
- Adriaense, J. E. C., Martin, J. S., Schiestl, M., Lamm, C., & Bugnyar, T. (2019). Negative emotional contagion and cognitive bias in common ravens (*Corvus corax*). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 166(23), 11547–11552. <https://doi.org/10.1073/pnas.1817066116>
- Akinrinade, I., Kareklas, K., Teles, M. C., Reis, T. K., Gliksberg, M., Petri, G., Levkowitz, G., & Oliveira, R. F. (2023). Evolutionarily conserved role of oxytocin in social fear contagion in zebrafish. *Science*, 379, 1232–1237.  
<https://doi.org/10.1126/science.abq5158>
- Abarbanel, A. (1964). What's in a yawn? *Today's Health*, 42, 30-31, 64.
- Baenninger, R. (1987). Some Comparative Aspects of Yawning in *Bella splendens*, *Homo sapiens*, *Panthera leo*, and *Papio sphinx*. In *Journal of Comparative Psychology* (Vol. 101, Issue 4).
- Beach A. Frank. (1945). CURRENT CONCEPTS OF PLAY IN ANIMALS. *The American Naturalist*, 79(785), 523–541. <https://doi.org/10.1086/281288>
- Conradt, L., & Roper, T. J. (2000). Activity synchrony and social cohesion: A fission-fusion model. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 267(1458), 2213–2218.  
<https://doi.org/10.1098/rspb.2000.1271>
- Corey, T. P., Shoup-Knox, M. L., Gordis, E. B., & Gallup, G. G. (2012). Changes in physiology before, during, and after yawning. *Frontiers in Evolutionary Neuroscience*, 3(JAN). <https://doi.org/10.3389/fnevo.2011.00007>
- Feneran, A. N., O'Donnell, R., Press, A., Yosipovitch, G., Cline, M., Dugan, G., Papoiu, A. D. P., Nattkemper, L. A., Chan, Y. H., & Shively, C. A. (2013). Monkey see, monkey do: Contagious itch in nonhuman primates. *Acta Dermato-Venereologica*, 93(1), 27–29.  
<https://doi.org/10.2340/00015555-1406>
- Fonseca, X., Lukosch, S., & Brazier, F. (2019). Social cohesion revisited: a new definition and how to characterize it. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 32(2), 231–253. <https://doi.org/10.1080/13511610.2018.1497480>
- Gallup, A. C., & Gallup, G. G. (2007). Evolutionary Psychology Yawning as a Brain Cooling Mechanism: Nasal Breathing and Forehead Cooling Diminish the Incidence of Contagious Yawning. *Evolutionary Psychology*, 5(1), 92–101. [www.epjournal.net](http://www.epjournal.net)
- Gallup, A. C., Militello, J., Swartwood, L., & Sackett, S. (2017). Experimental evidence of contagious stretching and ingroup bias in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Journal of Comparative Psychology*, 131(1), 69–72. <https://doi.org/10.1037/com0000047>
- Gallup, A. C., Schild, A. B., Uhlein, M. A., Bugnyar, T., & Massen, J. J. M. (2022). No Evidence for Contagious Yawning in Juvenile Ravens (*Corvus corax*): An Observational Study. *Animals*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/ani12111357>
- Gallup, A. C., Swartwood, L., Militello, J., & Sackett, S. (2015). Experimental evidence of contagious yawning in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Animal Cognition*, 18(5), 1051–1058. <https://doi.org/10.1007/s10071-015-0873-1>
- Goumon, S., & Špinková, M. (2016). Emotional contagion of distress in young pigs is potentiated by previous exposure to the same stressor. *Animal Cognition*, 19(3), 501–511. <https://doi.org/10.1007/s10071-015-0950-5>

- Harr, A. L., Gilbert, V. R., & Phillips, K. A. (2009). Do dogs (*Canis familiaris*) show contagious yawning? *Animal Cognition*, *12*(6), 833–837. <https://doi.org/10.1007/s10071-009-0233-0>
- Iki, S., & Kutsukake, N. (2021). Social bias affects vigilance contagion in Japanese macaques. *Animal Behaviour*, *178*, 67–76. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2021.05.019>
- Jan Lepš, & Petr Šmilauer. (2016). *Biostatistika* (Vol. 1). Nakladatelství Jihočeské univerzity.
- Joly-Mascheroni, R. M., Senju, A., & Shepherd, A. J. (2008). Dogs catch human yawns. *Biology Letters*, *4*(5), 446–448. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2008.0333>
- Kaminski, G., Brandt, S., Baubet, E., & Baudoin, C. (2005). Life-history patterns in female wild boars (*Sus scrofa*): Mother-daughter postweaning associations. *Canadian Journal of Zoology*, *83*(3), 474–480. <https://doi.org/10.1139/z05-019>
- Kis, A., Tóth, K., Kanizsár, O., & Topál, J. (2020). The effect of oxytocin on yawning by dogs (*Canis familiaris*) exposed to human yawns. *Applied Animal Behaviour Science*, *223*. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.104916>
- Laméris, D. W., van Berlo, E., Sterck, E. H. M., Bionda, T., & Kret, M. E. (2020). Low relationship quality predicts scratch contagion during tense situations in orangutans (*Pongo pygmaeus*). *American Journal of Primatology*, *82*(7). <https://doi.org/10.1002/ajp.23138>
- Masilkova, M., Ježek, M., Silovský, V., Faltusová, M., Rohla, J., Kušta, T., & Burda, H. (2021). Observation of rescue behaviour in wild boar (*Sus scrofa*). *Scientific Reports*, *11*(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95682-4>
- Massen, J. J. M., Šlipogor, V., & Gallup, A. C. (2016). An observational investigation of behavioral contagion in common marmosets (*Callithrix jacchus*): Indications for contagious scent-marking. *Frontiers in Psychology*, *7*(AUG). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01190>
- Massen, J. J. M., Vermunt, D. A., & Sterck, E. H. M. (2012). Male yawning is more contagious than female yawning among chimpanzees (*Pan troglodytes*). *PLoS ONE*, *7*(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040697>
- Mayer, J. J. (2009). Wild Pig Behavior. *Biology of Wild Pigs*, 77–104. <https://www.researchgate.net/publication/369771010>
- Miller, M. L., Gallup, A. C., Vogel, A. R., Vicario, S. M., & Clark, A. B. (2012). Evidence for contagious behaviors in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*): An observational study of yawning and stretching. *Behavioural Processes*, *89*(3), 264–270. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2011.12.012>
- Nicol, C. J. (1989). Social Influences on the Comfort Behaviour of Laying Hens. *Applied Animal Behaviour Science*, *22*(1), 75–81. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(89\)90081-6](https://doi.org/10.1016/0168-1591(89)90081-6)
- Norscia, I., Coco, E., Robino, C., Chierito, E., & Cordoni, G. (2021). Yawn contagion in domestic pigs (*Sus scrofa*). *Scientific Reports*, *11*(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80545-1>
- Ostner, J., Wilken, J., & Schülke, O. (2021). Social contagion of affiliation in female macaques. *Royal Society Open Science*, *8*(1). <https://doi.org/10.1098/rsos.201538>
- Palagi, E., Celeghin, A., Tamietto, M., Winkielman, P., & Norscia, I. (2020). The neuroethology of spontaneous mimicry and emotional contagion in human and non-human animals. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* (Vol. 111, pp. 149–165). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.01.020>
- Palagi, E., Leone, A., Mancini, G., & Ferrari, P. F. (2009). *Contagious yawning in gelada baboons as a possible expression of empathy*. [www.pnas.org/cgi/content/full/](http://www.pnas.org/cgi/content/full/)
- Papoiu, A. D. P., Wang, H., Coghill, R. C., Chan, Y. H., & Yosipovitch, G. (2011). Contagious itch in humans: A study of visual “transmission” of itch in atopic dermatitis

- and healthy subjects. *British Journal of Dermatology*, 164(6), 1299–1303.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2011.10318.x>
- Patrick Bateson, & Paul Martin. (2009). *Úvod do teorie a metodologie měření chování* (Vol. 1). PORTÁL.
- Pérez-Manrique, A., & Gomila, A. (2018). The comparative study of empathy: sympathetic concern and empathic perspective-taking in non-human animals. *Biological Reviews*, 93(1), 248–269. <https://doi.org/10.1111/brv.12342>
- Pérez-Manrique, A., & Gomila, A. (2022). Emotional contagion in nonhuman animals: A review. In *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science* (Vol. 13, Issue 1). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/wcs.1560>
- Podgórski, T., De Jong, S., Bubnicki, J. W., Kuijper, D. P. J., Churski, M., & Jędrzejewska, B. (2016). Drivers of synchronized vigilance in wild boar groups. *Behavioral Ecology*, 27(4), 1097–1103. <https://doi.org/10.1093/beheco/arw016>
- Provine, R. R. (1986). Yawning as a Stereotyped Action Pattern and Releasing Stimulus. *Ethology*, 72(2), 109–122. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1986.tb00611.x>
- Provine, R. R., Tate, B. C., & Geldmacher, L. L. (1987). Yawning: No Effect of 3-5% CO<sub>2</sub>, 100% O<sub>2</sub>, and Exercise. In *BEHAVIORAL AND NEURAL BIOLOGY* (Vol. 48).
- R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
- Reddy, R. B., Krupenye, C., MacLean, E. L., & Hare, B. (2016). No evidence for contagious yawning in lemurs. *Animal Cognition*, 19(5), 889–898. <https://doi.org/10.1007/s10071-016-0986-1>
- Reimert, I., Fong, S., Rodenburg, T. B., & Bolhuis, J. E. (2017). Emotional states and emotional contagion in pigs after exposure to a positive and negative treatment. *Applied Animal Behaviour Science*, 193, 37–42. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.03.009>
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. In *Annual Review of Neuroscience* (Vol. 27, pp. 169–192). <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230>
- Robert, S., Dancosse, J., & Dallaire, A. (1987). Some Observations on the Role of Environment and Genetics in Behaviour of Wild and Domestic Forms of *Sus scrofa* (European Wild Boars and Domestic Pigs). In *Applied Animal Behaviour Science* (Vol. 17).
- Romero T, Ito M, Saito A, & Hasegawa T. (2014). Social Modulation of Contagious Yawning in Wolves. *PLoS ONE*, 9(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105963.g003>
- Rørvang, M. V., Schild, S. L. A., Wallenbeck, A., Stenfelt, J., Grut, R., Valros, A., & Nielsen, B. L. (2023). Rub ‘n’ roll – Pigs, *Sus scrofa domesticus*, display rubbing and rolling behaviour when exposed to odours. *Applied Animal Behaviour Science*, 266. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2023.106022>
- Schut, C., Grossman, S., Gieler, U., Kupfer, J., & Yosipovitch, G. (2015). Contagious itch: What we know and what we would like to know. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9(FEB). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00057>
- Scott, S. K., Cai, C. Q., & Billing, A. (2022). Robert Provine: the critical human importance of laughter, connections and contagion. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 377(1863). <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0178>
- Špinka M. (2017). Behaviour of pigs. In Per Jensen (Ed.), *The ethology of domestic animals: an introductory text* (3rd ed., pp. 214–227). CABI. <https://doi.org/10.1079/9781786391650.0214>
- Swithenbank, S., Cowdell, F., & Holle, H. (2016). The role of auditory itch contagion in psoriasis. *Acta Dermato-Venereologica*, 96(6), 728–731. <https://doi.org/10.2340/00015555-2320>

- Valdivieso-Cortadella, S., Bernardi-Gómez, C., Aureli, F., Llorente, M., & Amici, F. (2023). Yawning and scratching contagion in wild spider monkeys (*Ateles geoffroyi*). *Scientific Reports*, *13*(1), 8367. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35693-5>
- Valente, D., Torti, V., De Gregorio, C., Gamba, M., Carugati, F., Miaretsoa, L., Pavoni, F., Raimondi, T., Ratsimbazafy, J., Giacomina, C., & Norscia, I. (2023). First evidence of contagious yawning in a wild lemur. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, *77*(1). <https://doi.org/10.1007/s00265-022-03284-5>
- Wenig, K., Pacher, L., & Bugnyar, T. (2022). Testing the contagious nature of allopreening: bystander ravens are affected by conspecifics' affiliative interactions. *Animal Behaviour*, *184*, 71–80. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2021.12.009>
- Wilkinson, A., Sebanz, N., Mandl, I., & Huber, L. (2011). No evidence of contagious yawning in the red-footed tortoise *Geochelone carbonaria*. In *Current Zoology* (Vol. 57, Issue 4). <https://academic.oup.com/cz/article/57/4/477/1812036>
- Wojczulanis-Jakubas, K., Plenzler, J., & Jakubas, D. (2019). Indications of contagious behaviours in the southern elephant seal: An observational study. *Behaviour*, *156*(1), 59–77. <https://doi.org/10.1163/1568539X-00003530>
- Yonezawa, T., Sato, K., Uchida, M., Matsuki, N., & Yamazaki, A. (2017). Presence of contagious yawning in sheep. *Animal Science Journal*, *88*(1), 195–200. <https://doi.org/10.1111/asj.12681>
- Zděnek Rudolf. (2021). *Efektivita pastí a chování černé zvěře při odchytu* [Bakalářská práce]. ČZU FLD.
- Zdeněk Veselovský. (2005). Etologie-Biologie chovných zvířat. In *Etologie* (Vol. 1, pp. 170–171). Academia.



## 9 Seznam použitých zkratek a symbolů

SPCH – sociálně přenosné chování

SPE – sociálně přenosné emoce

SP – sociální přenos

Např – například

Viz – podívej se

ČZU – Česká zemědělská univerzita

Tab – tabulka

OZ – odchyťové zařízení

ABH – Attentional bias hypethesis

EBH – Emotional bias hypothesis

Obr – obrázek

m – samec

f – samice

un – neznámé pohlaví

ad – dospělec

y – lončák

p – sele

