

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra obecné zootechniky a etologie**



**Rozlišuje prasnice vlastní, cizí, cizí-adoptovaná a vlastní-podvržená selata podle jejich hlasu?**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Renáta Půtová**

**Obor studia: Zájmové chovy zvířat**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Helena Chaloupková, Ph.D.**

**Konzultant: RNDr. Pavel Linhart, Ph.D.**

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Rozlišuje prasnice vlastní, cizí, cizí-adoptovaná a vlastní-podvržená selata podle jejich hlasu?" 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 4. 4. 2017

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala především RNDr. Pavlu Linhartovi, Ph.D. za jeho trpělivost, odborné rady a čas, který mi při psaní této diplomové práce věnoval. Děkuji také doc. Ing. Heleně Chaloupkové, Ph.D. za umožnění podílet se na tak zajímavém tématu diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat všem z etologického oddělení Výzkumného ústavu živočišné výroby, v.v.i. v Praze Uhřetěvsi, kteří se podíleli na plánování, přípravě, realizaci a hodnocení pokusu, který je součástí této práce, zejména doc. RNDr. Marku Špinkovi, CSc., RNDr. Pavlu Linhartovi, Ph.D., Mgr. Richardu Polichtovi, Ph.D., Mgr. Michaele Syrové, Mgr. Kataríně Bučkové a Lydii Machové. V poslední řadě bych chtěla také poděkovat mé rodině a přátelům za jejich podporu nejen během psaní této práce, ale po celou dobu mého studia.

# **Rozlišuje prasnice vlastní, cizí, cizí-adoptovaná a vlastní-podvržená selata podle jejich hlasu?**

## **Souhrn**

Tato diplomová práce se zabývá schopností prasnic rozlišovat svá vlastní selata od cizích na základě jejich hlasu. Ačkoliv již bylo prokázáno, že prasnice rozpoznává vlastní selata od cizích, tato studie se pokouší tento poznatek dále rozvíjet. Cílem této práce je nejenom potvrdit, že prasnice jsou schopné podle hlasu rozeznat svá selata od cizích, ale také zjistit, zda prasnice poznají hlas vlastního selete podvrženého po porodu do vrhu jiné prasnice (tzv. vlastní-podvržené sele) od hlasu cizího selete, které bylo po narození podvrhnuto do vrhu testované prasnice (tzv. cizí-adoptované sele). Pokud prasnice dokáží tato selata rozlišit, znamenalo by to, že hlasy obsahují individuální podpis každého vrhu, který může být výsledkem vrozených predispozic (intenzivnější reakce prasnic na vlastní a vlastní-podvržená selata), nebo získaný na základě sociální zkušenosti (intenzivnější reakce prasnic na vlastní a cizí-adoptovaná selata).

V rámci této práce byl proveden pokus, který probíhal na experimentální farmě Výzkumného ústavu živočišné výroby v Netlukách mezi roky 2014 a 2016. Do pokusu bylo zařazeno celkem 18 prasnic (tedy 9 párů). Když dvě prasnice porodily s rozestupem maximálně 12 hodin, 2 selata jedné prasnice byla podvržena do vrhu druhé a naopak. Pokus pokračoval v době odstavu selat, kdy byly postupně nahrány hlasové projevy všech čtyř kategorií selat – vlastních, vlastních-podvržených, cizích-adoptovaných a cizích, která byla po čas nahrávání separována od prasnice a vrhu. Z těchto nahrávek hlasových projevů byly sestříhány přibližně 1 minutu dlouhé playbacky, které byly postupně v náhodném pořadí přehrávány jednotlivým prasnicím. Reakce prasnic byly zaznamenány na videozáznam a poté vyhodnoceny. Výsledky nepotvrdily mé očekávání, protože prasnice nejenže nerozlišovaly vlastní selata od cizích na základě jejich hlasu, ale ani na žádnou ze čtyř testovaných kategorií selat nereagovaly intenzivněji než na ostatní kategorie selat. Příčinou může být skutečnost, že prasnice reagují spíše na jiné informace obsažené v hlasech selat (např. stupeň aktuální potřeby), než je jejich příbuznost, nebo zvolená metodika, která měla za následek slabou motivaci testovaných prasnic.

**Klíčová slova:** prase domácí, prasnice, selata, hlasové projevy, rozpoznání potomků

# **Does sow recognize own, alien, alien-adopted and own-spurious piglets by their call?**

## **Summary**

This thesis investigates the ability of sows to recognize their own piglets from alien piglets based on their calls. Although it has been shown already that sow can recognize calls of its own piglet from alien piglet's calls, this study makes efforts to develop this finding further. The goal of this thesis was not only confirm that the sows are able to recognize calls of her own piglets from the calls of alien piglets but also to determine if sow would recognize calls of her own piglet cross-fostered into litter of other sow (so called own-spurious piglet) from calls of alien piglet which was adopted into litter of the tested sow (so called alien-adopted piglet). When sows will able to recognize these piglets on the basis on their calls it would mean that their calls contain an individual signature of each litter which may be the result of congenital predisposition (more intense reaction of sows on their own and own-spurious) or obtained by social experience (more intense reaction of sows on their own and alien-adopted piglet).

This thesis is based on an experiment which took place at the experimental farm of the Research Institute of Animal Production in Netluky between 2014 and 2016. The experiment involved a total of 18 sows (which means 9 pairs). When two sows gave birth with an interval up to 12 hours it has cross-fostered 2 piglets per sow into litter of the second sow and conversely. The experiment continued at the time of piglet weaning when calls were recorded. Recordings were made for all categories of piglets – own, own-spurious, alien-adopted and alien piglets, which were separated from the sow and litter at the time of recording. From these recordings playbacks of about 1 minute were prepared which were played to sows. The reactions of sows were recorded on a video clip and then evaluated. The results of the experiment didn't confirm our expectations because sows were not able to recognize even between calls of own and alien piglet and there was no difference in response to four playback categories. This might be caused by the fact that sows respond to another information contained in calls of piglets (for example the degree of actual need) more than their litter affinity. Also, weak motivation of tested sows to respond due to various reasons could affect these results.

**Keywords:** pig, sow, piglets, calls, recognition of offspring

# Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce .....	2
3	Literární přehled.....	3
3.1	Etologie .....	3
3.2	Rozpoznávání vlastních mláďat .....	3
3.3	Hlasová komunikace mezi matkou a mláďaty .....	4
3.4	Etologie prasat.....	6
3.4.1	Sociální chování prasat .....	6
3.4.2	Dorozumívání prasat.....	8
3.4.3	Vokalizace prasat .....	9
3.4.4	Hlasová komunikace mezi prasnicí a selaty .....	12
3.4.5	Rozpoznávání vlastních mláďat u prasat .....	13
4	Materiál a metodika.....	19
4.1	Design experimentu .....	19
4.1.1	Zvířata a ustájení.....	19
4.1.2	Cross-fostering selat .....	19
4.1.3	Nahrávání a příprava stimulů pro playback .....	19
4.1.4	Playback.....	20
4.2	Hodnocení experimentu .....	21
4.3	Statistické metody .....	22
5	Výsledky .....	23
5.1	Shoda pozorovatelů při hodnocení stupně intenzity reakcí prasnic .....	23
5.2	Shoda pozorovatelů při hodnocení pořadí reakcí prasnic .....	24
5.3	Srovnání intenzity reakcí prasnic před odstavem a po odstavu .....	25

5.4	Korelace intenzity reakcí jednotlivých prasnic před odstavem a po odstavu ..	26
5.5	Srovnání reakcí prasnic na jednotlivé kategorie selat .....	27
5.6	Vliv pořadí přehrávaného playbacku na reakce prasnic .....	30
6	Diskuze.....	32
7	Závěr .....	38
8	Seznam použité literatury.....	39
9	Seznam příloh.....	44

# 1 Úvod

Schopnost rozlišit vlastní mláďata od cizích je pro zvířata žijící ve skupině velice důležitá. Kdyby matka nedokázala rozpoznat svého potomka, mohla by poskytovat péči, mléko a ochranu cizím mláďatům, a tak snižovat šanci na přežití toho svého. U prasat se při rozpoznávání vlastních selat nejvíce uplatňuje čich. Je dokázáno, že prasnice je schopna poznat své sele na základě jeho pachu už 24 hodin po porodu. Čichové rozpoznání však vyžaduje ve větší skupině blízkou interakci matky a mláděte. Oproti pachům mají zvukové signály tu výhodu, že jim nevadí menší překážky a jsou i na dálku dobře určitelné. V přírodě žijí prasata ve skupinách, které se skládají z několika samic a jejich mláďat. Během dne se selata mohou vzdálit od své matky a dostat se tak do situací, které vyžadují pozornost a reakci prasnice. V těchto okamžicích může být pro přežití selete rozhodující, aby jeho matka dokázala rozlišit jeho volání a vydat se mu na pomoc.

Pochopit mechanismy rozpoznávání mezi prasaty a poznat smyslové kanály, které se při něm uplatňují, je důležité pro jejich chov. V současné době se v konvenčních chovech prasat často využívá cross-fostering (tzv. podvrhování selat). Ten slouží k vyrovnání velikosti vrhů podle porodní hmotnosti selat, pro snížení úmrtnosti selat v početných vrzích, nebo při úmrtí prasnice při porodu. Alternativně se také využívá skupinový chov laktujících prasnic, ve kterém může docházet ke kojení selat nevlastní prasnicí – tzv. cross-suckling (allo-suckling), což může ovlivňovat úspěch kojení a růst selat. Tato práce by měla shrnout informace týkající se schopnosti prasnic rozpoznat svá vlastní selata a blíže prozkoumat mechanismus rozpoznávání selat na základě jejich hlasu. Z hlediska obecné etologie není u řady živočichů dosud známo, zda je mechanismus rozpoznávání vlastních a cizích mláďat založen na vrozených rozdílech v hlasech mláďat, na naučeném chování mláďat (rozdíly v hlasech vznikají konvergencí hlasů po narození), nebo zda se matka naučí rozpoznávat každé mládě z vrhu individuálně. Tato práce by měla objasnění mechanismů rozpoznávání mezi matkou a mláďaty napomoci.



## 2 Cíl práce

Cílem této práce je ověřit, zda prasnice rozeznávají hlasy vlastních selat od cizích a navíc zjistit, jestli prasnice dokáží rozlišit mezi hlasy vlastního-podvrženého (vlastní sele, které bylo po narození přemístěné do vrhu jiné prasnice) a cizího-adoptovaného selete (cizí sele, které se po narození přemístilo do vrhu prasnice namísto vlastního selete).

### Hlavní hypotézy:

- H<sub>1</sub>:** Prasnice budou reagovat v playbackovém pokusu intenzivněji (pozornost, přiblížení k reproduktoru, vokalizace) na hlas vlastního selete než na hlas cizího selete.
- H<sub>2</sub>:** a) Prasnice budou reagovat intenzivněji na hlas cizího-adoptovaného selete než na hlas vlastního-podvrženého selete v případě, že prasnice rozeznávají selata podle naučených prvků v hlasech.
- b) Prasnice budou reagovat intenzivněji na hlas vlastního-podvrženého selete než na hlas cizího-adoptovaného selete v případě, že prasnice rozeznávají selata podle vrozených prvků v hlasech.

### Dodatečné hypotézy:

- H<sub>3</sub>:** Prasnice budou reagovat na hlasy selat intenzivněji po odstavu selat než před odstavem.
- H<sub>4</sub>:** Pořadí, ve kterém budou jednotlivé playbacky prasnicím přehrávány, nebude mít vliv na reakci prasnic.
- H<sub>5</sub>:** Prasnice, které budou reagovat na hlasy selat intenzivně před odstavem, budou na hlasy selat reagovat intenzivně i po odstavu.

## 3 Literární přehled

### 3.1 Etologie

Etologie neboli biologie chování živočichů je poměrně mladý obor biologických věd. Zabývá se studiem chování zvířat. Předmětem studia jsou například všechny projevy související s námluvami, uzavíráním párů, péčí o potomstvo, sociálním postavením ve skupině a mnoho dalšího. Dokonalá znalost chování se výrazně uplatňuje v praktických situacích – v chovu zvířat, při ochraně zvířat v přírodě a u vzácných a ohrožených druhů i při jejich návratu (reintrodukci) do volné přírody. Chování zvířat se studuje pozorováním ve volné přírodě či u zvířat chovaných v lidské péči. Postupně tak byly pro řadu druhů registrovány všechny poznatelné projevy chování a vytvořeny souborné popisy, které se nazývají etogramy. Etogram bývá výchozím bodem dalšího studia konkrétního druhu. Na základě etogramů se etologové snažili určit význam jednotlivých prvků chování pro jednotlivé motivační okruhy, jako je péče o mláďata, sociální chování, ochrana před nepřítelem apod. (Veselovský, 2005). Detailní přímé pozorování zvířete zůstává i dnes nejdůležitějším nástrojem ve studiu chování, ale zároveň se pro výzkum chování používá i řada moderních metod jako například telemetrie GPS, akcelerometry, automatické vyhodnocování video a audio záznamů, molekulární analýzy apod.

### 3.2 Rozpoznávání vlastních mláďat

Vzájemné rozpoznávání matky a jejího mláděte patří mezi základní behaviorální interakce. Aby k němu mohlo dojít, musí být vyslán signál, který nese informaci o identitě, a přijímač signálu musí být schopen ho dekodovat – rozpoznat. Beecher (1982) označil toto rozpoznávání jako „systém individuálních podpisů“, přičemž podpis nese specifický komplex fenotypových znaků jedince, který je do určité míry jedinečný. U většiny kopytníků se matka učí rozpoznávat podpis svých potomků brzy po jejich narození, kdy má jistotu, že jsou její vlastní. Později, když se mláďata začínají vzdalovat, dokáže je matka najít právě na základě těchto naučených podpisů.

U zvířat je rozpoznávání vlastních potomků možné pomocí všech smyslů, ale nejvhodnějšími kanály jsou čich a sluch. Savci rozpoznávají své potomky především pomocí čichu. Tento způsob rozpoznávání je často pozorovaný například u kopytníků. Ovce se naučí rozpoznat svá jehňata na základě pachů už 30 minut po porodu. K rozpoznávání vlastních potomků na základě sluchových stimulů dochází u ovcí o něco později, a to 6 až 24 hodin po

porodu v závislosti na počtu narozených jehňat (Keller et al. 2003). Do té doby můžou matky poskytovat péči i cizím mláďatům, ale jakmile dojde k vytvoření vazby ke svým potomkům, tak začnou pečovat výhradně o ně.

Ačkoliv je čich spolehlivý způsob, kterým lze rozeznat svá mláďata, v situacích, kdy se matka potřebuje vzájemně nalézt se svými potomky na větší vzdálenost, se uplatňuje hlasové rozpoznávání. Hlasové podněty jsou zvláště důležité u zvířat žijících ve skupině, kterou obývají i jiní dospělí jedinci se svými mláďaty. Vokální proces rozpoznávání může být jednosměrný (rozpoznání potomků matkou či rozpoznání matky potomkem), nebo vzájemný. Jednosměrný typ rozpoznání lze pozorovat například u daňků, protože mláďata rozeznávají volání své matky, ale matka volání vlastních potomků nikoliv (Torriani et al. 2006). Vzájemné rozpoznávání mezi matkou a mláďaty se uplatňuje například u ovcí (Searby and Jouventin, 2003). U jednotlivých druhů kopytníků ovlivňuje typ rozpoznávání především to, jestli jde o druh s mláďaty odkládacího nebo následovacího typu. Mláďata odkládacího typu leží během prvních dní po porodu v porostu izolovaná od ostatních členů stáda. Se svou matkou komunikují jen několikrát za den během kojení, po zbytek dne jsou od sebe odděleni. U těchto druhů se tedy předpokládá, že volání potomků vykazuje jen nízkou individualitu, zato volání matek silnou, což vede k jednosměrnému rozpoznávání. Tento typ rozpoznávání je nejspíše spojený s nízkou pravděpodobností záměny potomků, protože samice si zapamatují přibližné místo, kde jsou jejich mláďata skryta a ta ji v případě potřeby volají. Je možné, že se individualita ve volání potomků zvyšuje po připojení se do sociální skupiny – tyto rozdíly v individualitě jejich volání však zatím nebyly prozkoumány. Na rozdíl od mláďat odkládacího typu, mláďata následovacího typu následují svou matku již brzy po narození a rychle se mísí s vrstevníky ve velkých sociálních skupinách. U takových druhů je důležitá silná individualita volání jak ze strany matky, tak ze strany mláďat, a jde tedy o vzájemné uznávání na základě vokalizace (Lent, 1974; Torriani et al. 2006).

### **3.3 Hlasová komunikace mezi matkou a mláďaty**

Hlasová komunikace mezi matkou a jejím mládětem je velice důležitá pro udržení kontaktu a pro jejich vzájemné rozpoznávání. Řada studií ukazuje, že zvukové signály rodičů ovlivňují chování mláďat. Například mládě odkládacího typu ukryté v porostu vyleze teprve v reakci na volání své matky, která tak dává najevo bezpečné prostředí (Padilla de la Torre et al., 2016), prasnice zase dává vokalizací selatům najevo, že bude spouštět mléko (Fraser, 1980) a selata reagují tím, že se shromáždí u struku. Také bylo dokázáno, že mláďata více

reagují vokalizací na volání dospělých jedinců svého druhu než na jiné podněty. Shalter et al. (1977) zjistili, že 5 týdnů stará štěňata vlků častěji reagovala vokalizací na vytí dospělých vlků než na jiné testované zvuky (lidské napodobení vytí, vokalizace jiných štěňat a hluk). Stejně tak i lidské děti již ve věku 2 týdnů přestanou plakat častěji v reakci na zvuk lidského hlasu než na jiné zvuky. Dokonce už 1 den staré děti reagují na lidskou řeč koordinací svých pohybů v rytmu řeči, přičemž používaný světový jazyk nemá na reakci dětí žádný vliv (Condon and Sander, 1974). V případě, že matka vokalizací vysílá signály ke svému potomkovi, je důležité, aby mládě již slyšelo (například myši, potkani, netopýři, psi, atd. se rodí hluchí), a mohlo tak tyto signály přijmout a dekodovat. Brown (1976) publikoval, že mláďata netopýřů plástíkových, poté co začala slyšet, reagovala na volání své matky tím, že začala lézt směrem k ní. Volání matky je tedy důležité také pro nasměrování a navedení ztraceného mláděte zpět k ní.

Mnohem častější jsou však zřejmě případy, kdy signály ve vokalizaci vysílá mládě, matka je přijímá a reaguje na ně. V tomto případě nezáleží, jestli se mládě narodilo slyšící (např. morče, člověk, atd.) nebo hluché, protože všechna mláďata jsou schopna ihned po narození vydávat alespoň jeden typ volání – tzv. izolační volání, které vzniká jako reakce na stresové podněty. Například myši mohou vydávat ultrazvukové hlasy nejméně 9 dní bez zpětné sluchové vazby (Ehret, 1980). Reakce matek na izolační volání mláďat se může s přibývajícím věkem potomků měnit, což odráží vyvíjející se vztah mezi matkou a mládětem. Haskins (1977) publikoval, že kojící kočky reagují na izolační volání svého zatoulaného kotěte starého méně než 5 týdnů také voláním a jeho aktivním hledáním. Po pěti týdnech v té samé situaci ale pozoroval, že počet volání ze strany matky vzrostl a reakce hledání naopak poklesla. Také u myši byl pozorován nižší stupeň mateřské péče s přibývajícím věkem mláďat – k hledání zatoulaného mláděte docházelo jen zřídka už 13 dní po jeho narození (Noirot, 1964). Vokalizace mladých potomků, pokud jsou rozpoznány, u matek tedy vyvolávají nejčastěji také hlasovou odezvu často doprovázenou aktivním hledáním. Na volání starších potomků matky reagují spíše vokalizací, která pomůže mláděti najít cestu zpět k matce a vrhu. Tato změna v reakci matek je spojena nejspíše se zlepšením sluchu, orientačních a motorických schopností mláďat.

Na mateřské chování samic a jejich reakce na izolační volání mláďat mohou mít vliv různé stimuly, kterým jsou v daný čas vystaveny. Zda bude matka reagovat na volání svého mláděte, může záviset mimo jiné na jejím vnitřním stavu (hormonální hladiny, hlad, žízeň, atd.), míře rozrušení, na momentální činnosti, zkušenosti s mláďaty, nebo také na přítomnosti

či nepřítomnosti jiných než zvukových stimulů mláďat. Jaký mají tyto faktory u myši vliv na vyhledávání mláďete v Y-bludišti, se zabýval Haack (1978), který porovnával reakce myši, které pečovaly o svá mláďata, s aktivními myši v kleci, které se věnovaly samy sobě, jídlu či pití. Zjistil, že myši, které pečovaly o svá mláďata, reagovaly na hlas ztraceného mláďete rychleji než aktivní myši v kleci.

### **3.4 Etologie prasat**

Při studiu chování prasat domácích se využívají různé zdroje informací – chování jejich předků, prasat divokých, které může poskytnout náhled do funkcí různých typů chování. Další zdroj představuje studium zdivočelých prasat – populací prasat domácích, které unikly z lidské péče a prošly procesem zvaným feralizace. Touto studií lze získat informace o tom, do jaké míry si zdivočelá prasata zachovala vzorce chování získaných domestikací. Informace mohou pocházet i ze zkoumání prasat ve velkých přirozených výbězích, díky kterému lze zjistit jejich chování v téměř nenarušených podmínkách. Tyto studie pomohly získat znalosti o chování prasat, které nebylo pozměněno v lidské péči (Jensen, 2002). Lze zkoumat také chování prasat v konvenčních chovech, ale je třeba mít na paměti, že takové chování může být výrazně ovlivněno podmínkami chovu. Výzkum chování prasat v konvenčních chovech je ale důležitý z hlediska pochopení potenciálních problémů pramenících z výrazných zásahů a omezení přirozeného chování zvířat.

#### **3.4.1 Sociální chování prasat**

Prasata patří mezi společenská zvířata. Žijí ve skupinách, které tvoří několik rodin. Členy těchto skupin jsou dospělé samice s jejich selaty, mladé samice a mladí samci – z nich se však s přibývajícím věkem stávají samotáři, až skupinu nakonec opustí. Jelikož tlupu opouštějí pouze samci a nejsou do nich přijímány žádné cizí samice, jsou všichni příslušníci tlupy blízce příbuzní. Většina samců opouští rodinnou tlupu ve věku 15 až 18 měsíců. Zpočátku se udržují ještě pospolu v malých skupinkách, kterou tvoří většinou dva až tři samci, ale posléze zahajují život samotářů. Prasata obývají stálé domovské okrsky, jejichž hranice mohou být značně flexibilní. Nejedná se ale o zvířata teritoriální, spíše se sobě navzájem raději vyhnou. V literatuře existuje řada různých dat o velikosti těchto okrsků. Je možné vycházet z toho, že velikost skupin, potravní nabídka a plošná velikost okrsků jsou ve vzájemné závislosti. Určitou roli zde hraje pravděpodobně také lovecký tlak (Hespeler, 2007).

Ve skupině existuje přísná hierarchie – v čele vždy stojí vedoucí samice. Ta svoje postavení získává především pro svůj věk, avšak do určité míry hraje roli i autorita. Vedoucí postavení ztrácí, když přestane vodit selata nebo se již nezúčastňuje říje. K vážným střetům o vedení dochází jen tehdy, žijí-li v tlupě dvě bachyně stejného věku. Výsledkem potom nebývá podřízení, ale většinou poražená samice i se svými selaty opouští skupinu a zakládá svoji. Odtržením získává pozici, která by jí v rodinné tlupě byla odepřena. Často ji následují jedna nebo dvě další samice z nižších stupňů hierarchie, které se tak naráz posunují vzhůru. Bachyně z jiných tlup ale přijímány nejsou. Nově vzniklá tlupa tak zvyšuje svůj počet pouze novými selaty. Dobu, kdy k rozdělení dojde, pravděpodobně určuje hierarchie, složení a početnost skupiny a potravní nabídka. Zpravidla se potom od tlupy odděluje samice stojící v hierarchii na druhém místě (Hespeler, 2007).



**Obr. 1:** Skupina prasat divokých

Zdroj: [theguardian.com](http://theguardian.com)

Určitá hierarchie se také formuje v rámci vrhu selat během prvních dní po jejich narození při obsazování jednotlivých struků prasnice. V tomto období si pro sebe většina selat přivlastní jeden nebo dva struky, z kterých výhradně budou pít mléko během příštích kojení. Toto zabírání struků je doprovázeno četnými souboji. Selata, která si nezaberou svůj struk, buď po čase uhynou, nebo přežijí jen na příležitostných kojeních (Drake et al., 2008). Fericean et al. (2011) publikovali, že nejdříve dochází k obsazování struků, které se nachází vepředu, protože produkují více mléka.

### 3.4.1.1 Péče o potomstvo

Samice opouští po březosti, která trvá asi 115 dní, skupinu a domácí okrsek a hledá vhodné porodní místo. Může putovat na vzdálenost i několika kilometrů než nalezne vhodné místo. Na tomto bezpečném místě postaví hnízdo. Krátce na to následuje porod selat. Na rozdíl od jiných savců prasnice narozená mláďata neolizuje a jen zřídka kdy je očichává. V hnízdě zůstávají po dobu přibližně 10 dní, během tohoto období probíhá víceméně každé krmení selat v hnízdě a to i přesto, že již po několika dnech po porodu začínají prasnici následovat, když opouští hnízdo pro potravu či se napít. Po 14 dnech se prasnice spolu se selaty vrací ke zbytku skupiny, což je pro selata vůbec poprvé, kdy uvidí jedince svého druhu, kteří nepatří do rodiny. Ačkoliv během seznamování někdy dochází k soubojům mezi selaty, ve skutečnosti je většina interakcí neagresivních a zahrnuje hlavně kontakty rypáky. Když je selatům více než 8 týdnů, frekvence všech těchto interakcí se stabilizují na nízkou úroveň – proto se období věku mezi 2 a 8 týdny nazývá fáze sociální integrace (Jensen, 2002).



**Obr. 2:** Prasnice se selaty v hnízdě

Zdroj: sugarmtnfarm.com

### 3.4.2 Dorozumívání prasat

Divoká prasata žijí v lesním prostředí, kde je možnost vizuální komunikace velice omezená, proto prasata musí spoléhat na jiné způsoby předávání informací o své identitě a o situacích, ve kterých se vyskytla. Z toho důvodu se u prasat vyvinul dobrý sluch, co se týče rozsahu citlivosti i schopnosti zvuk lokalizovat, a čich. Chemické signály používají pro rozpoznávání jedinců vlastního druhu (Jensen, 2002). Svou roli zde hrají pachy (feromony), které nesou o jedinci velmi konkrétní informace, například z nich lze zjistit věk, pohlaví či

připravenost k říji. Také slouží ke značení území – v době říje kanci označují stromy pěnou, která vzniká z jejich slin. Tuto pěnu se snaží dostat co nejvýše a demonstrovat tak svou tělesnou velikost. Jako nositelé tohoto pachů slouží především trus a moč (Hespeler, 2007).

### 3.4.3 Vokalizace prasat

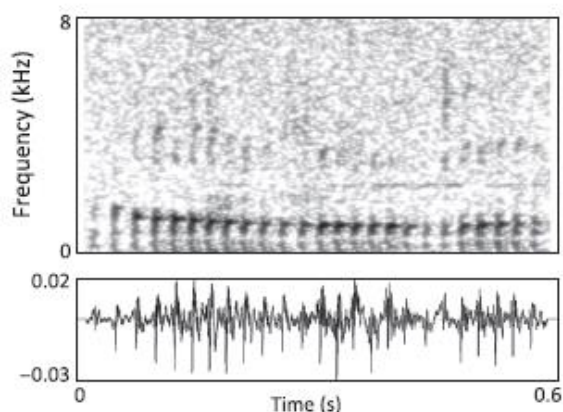
Prasata jsou schopná vydávat široké spektrum zvuků. Kromě zvuků varovných, výhružných a vábivých jsou známy i hlasy vyjadřující pocity blaha nebo navázání kontaktu (Hespeler, 2007). Gauvogel (1958) zjistil, že volání prasat je charakteristické pro specifické situace. Divoká i domácí prasata komunikují především prostřednictvím grunts („chrochtání“), které je slyšet během klidného „pochrochtávání“ ve skupině (Garcia et al., 2016), nebo také během krátké separace od skupiny či po návratu do ní (Illmann et al. 2002). Když jsou prasata něčím překvapená, vydávají barks („štěkot“). Mezi další hlasové projevy dospělých prasat patří squeals („kvičení“), snorts („funění“) a klektání zubů. Vokální repertoár dospělých samic zahrnuje ještě roar („řev“). Selata udržují kontakt s ostatními členy skupiny pomocí grunts („chrochtání“), které umí vydávat s otevřenými i zavřenými ústy, a squeals („kvičení“), které vydávají například v bolestivých situacích (Keeling and Gonyou, 2001). Illmann et al. (2001) publikovali, že selata udržují se svou matkou naso-nasální kontakt, během kterého vydávají croak („kňučení“). Tallet et al. (2013) ve své studii zjistili, že volání selat v situacích, které mají podobný biologický význam, si jsou navzájem akusticky podobná. Například pro selata nepříjemné či život ohrožující situace, jako je kastrace, zaléhávání prasnici a manipulace s nimi (držení selat v náručí), mají v za následek dlouhé vysokofrekvenční volání. Oproti tomu situace, které se týkají kojení (tj. před kojením a po něm), vyvolávají krátké volání o nižší frekvenci. Společenské interakce selat, jako jsou choulení se k sourozencům z vrhu, separace či návrat do skupiny a reakce na překvapivé situace, vyvolávají u selat velmi hluboké a většinou hlasité volání, které trvá déle než před kojením či po něm. Pomocí akustických parametrů v hlasových projevech selat lze tedy rozlišit, v jak vážných situacích se selata vyskytla.

V následující části kapitoly jsou detailněji popsány ty druhy zvuků prasat, které se nejspíše uplatňují při jejich vzájemném rozpoznávání.

**Grunts** („chrochtání“) jsou pulzující, nízkofrekvenční zvuky (obr. 3). Kiley (1972) uvádí, že existuje několik typů „grunts“. **Common-grunts** jsou vyvolány známými situacemi, např. otevřením dveří či rozsvícením světla ve stáji. Také je prasata vydávají během rytí, krmení a při procházkách. „Common-grunts“ oznamují polohu jedince ostatním členům



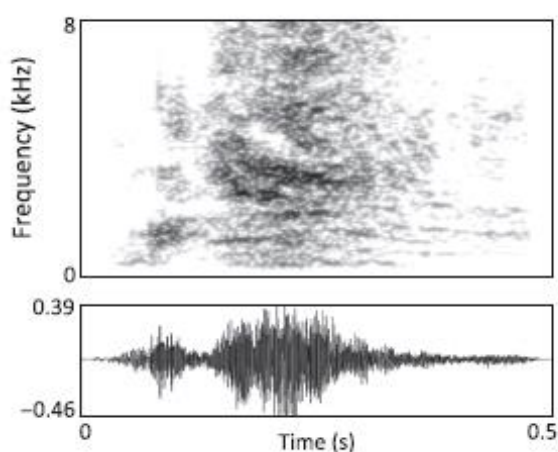
skupiny. Obvykle toto volání vyvolá od ostatních prasat odpověď. **Staccato grunts** jsou s common-grunts totožné ve všech parametrech s výjimkou délky. I situace, ve kterých je prasata vydávají, jsou stejné, jen jsou vydávány s větší mírou vzrušení, například když stimul, jenž je vyvolal, nadále pokračuje. **Long-grunts**, jehož charakteristický rys je délka, vydávají prasata například v situacích, kdy matka kojí svá selata. Long-grunts mohou prasata vydávat i společně se squeals během izolace od skupiny.



**Obr. 3:** Spektrogram a zvuková vlna grunts

Zdroj: Garcia et al. (2016)

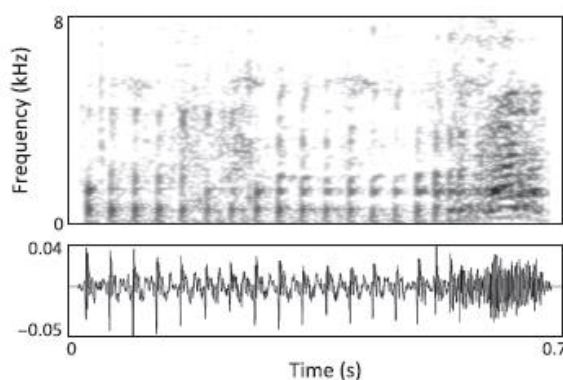
**Squeals** („kvičení“) jsou hlasité zvuky, jejichž struktura může být velice variabilní a někdy obsahuje i téměř periodické segmenty (obr. 4). Specifikovat squeals je pro jejich rozmanitost složité. Nejčastěji jsou používány pro vyjádření situací jako je strach, obrana, boj, ohrožení, bolest, izolace od skupiny a volání selat když mají hlad (Garcia et al., 2016).



**Obr. 4:** Spektrogram a zvuková vlna squeal

Zdroj: Garcia et al. (2016)

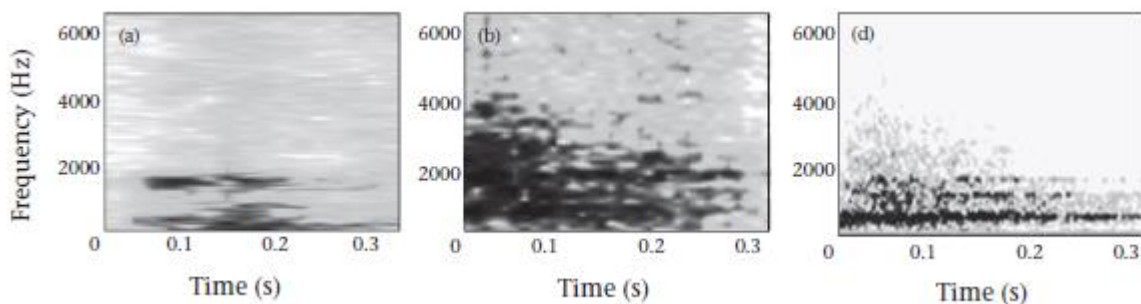
Někdy se také stává, že se jednotlivé kategorie volání prasat překrývají – například jsou známy případy, kdy je možné v rámci jednoho volání slyšet jak squeals, tak grunts. To vedlo k definování kategorie **grunt-squeals** (obr. 5). Ta je popsána jako směs squeals a grunts, kde mají obě kategorie pulsující strukturu. Mohou se buď střídát přecházením z jednoho do druhého, nebo mohou znít, jakoby byly vydávány naráz (Garcia et al., 2016).



**Obr. 5:** Spektrogram a zvuková vlna grunt-squeal

Zdroj: Garcia et al. (2016)

**Barks:** („štěkot“) jsou izolované, krátké zvuky vysoké intenzity (Garcia et al., 2016). Jde o charakteristické odezvy především na překvapivé situace – leknutí, strach, bolest, frustrace či jakékoliv nečekané vyrušení (Kiley, 1972), avšak mohou být také slyšet, když si selata hrají a dovádějí (Newberry et al., 1988). Barks slouží jako varovné volání k ostatním členům skupiny – typickou reakcí na ně je nehybnost, rozhlížení se či úprk. Chan et al. (2011) ve své studii zjistili, že prasata reagují intenzivněji na barks dospělců než na barks mladých jedinců. Z toho vyplývá, že dokáží rozlišit barks těchto dvou skupin na základě rozdílů v akustických vlastnostech. Tyto rozdíly v hodnotách jsou nejspíše spojeny s velkým rozdílem v jejich hmotnostech. Mladí jedinci používají barks v reakci na spoustu stimulů včetně situací, které nejsou nebezpečné, proto by bylo pro ostatní členy skupiny „neekonomické“ vynaložit čas a energii na falešné poplachy, reakce na ně tak mohou slábnout vzhledem k malé spolehlivosti ukazatele nebezpečí.



**Obr. 6:** Spektrogramy barks (obrázek vlevo = barks dospělé prasnice, obrázek uprostřed = barks mladého jedince, obrázek vpravo = barks dospělého kance)

Zdroj: Chan et al. (2011)

### 3.4.4 Hlasová komunikace mezi prasnicí a selaty

Vokalizace je důležitý komunikační prostředek mezi prasnicí a selaty. Asi nejznámějším hlasovým projevem prasnice je volání selat ke kojení. Prasnice vokalizací (grunts) upozorní všechna selata, kdy začne spouštět mléko. Fraser (1980) publikoval, že prasnice signalizuje začátek kojení tím, že vydává hluboké chrochtání (grunts). Jednotlivé grunty se opakují asi v 2 vteřinových intervalech po dobu přibližně jedné minuty. Poté se selata shromáždí v oblasti struků prasnice, najdou své struky a začnou je masírovat pohyby nahoru a dolů svými rypáky (tzv. pre-masáž), což trvá asi 1 – 3 minuty. Během pre-masáže dochází u prasnice k uvolňování oxytocinu, což má za následek zvýšení frekvence gruntů – asi 2 grunty za vteřinu, což je pro selata signál, zastaví pre-masáž a začnou pomalu sát ze struků. Ejekce mléka nastává 20 – 25 vteřin po vrcholu frekvence gruntů prasnice. Celková doba vylučování mléka je jen po dobu přibližně 20 sekund při každém kojení. Poté selata začnou opět masírovat struky prasnice (tzv. post-masáž), což může trvat až 10 – 15 minut. Tato post-masáž podporuje produkci mléka v jednotlivých strucích při dalším kojení (Jensen, 2002). Prasnice vokalizací také varuje selata, když se chce postavit. Vydává při tom výrazné výstražné volání (grunts), doprovázené odfrknutím (snort). Po tomto signálu se selata o pár kroků vzdálí od prasnice, čímž jí dají prostor k pohybu. Tato volání mají svůj význam, protože pohyby prasnice představují pro selata během prvních několika dní po narození největší nebezpečí (McBride, 1963).

Když se selata vzdalují od prasnice a vrhu, vydávají klidné chrochtání (grunts), které neustále opakují. Tím informují ostatní členy skupiny o své poloze. Prasnice na tato volání selat reaguje voláním, které je podobné jen hlasitější, což přitahuje selata zase zpět. Postupem času selata vydávají tato volání kdykoliv se někam sama vydají. Hlavní význam těchto volání

je udržení kontaktu s ostatními prasaty, pokud zrovna nejsou v těsné blízkosti (McBride, 1963). Selata také vokalizují ve stresových či bolestivých situacích, čímž signalizují prasnici svou potřebu mateřské péče a pomoci. V konvenčních chovech jsou běžné chovatelské postupy, jako jsou například chirurgické kastrace samců, zkracování ocásků, štípání zubů, značení jedinců pomocí ušních známek či tetování, atd., které se provádí v raném věku selat. Také se se selaty často manipuluje. Během těchto chovatelských postupů obvykle selata vykazují defenzivní chování a vokalizují (Marchant-Forde et al., 2009). Pro selata je také stresující, když jsou odloučena od své matky a vrhu (Iacobucci et al., 2015). V takovém případě se u selete míra vokalizace zvyšuje na základě jeho aktuálního fyzického stavu (Weary et al., 1997). Weary et al. (1996) publikovali, že prasnice jsou z hlasů separovaných selat schopny vyčíst různé informace týkající se aktuálního stupně potřeby mateřské péče, protože dokázali, že prasnice reagují intenzivněji na menší, hladová selata v chladnějším prostředí než na selata, která jsou větší, nakrmená a nachází se v teplejším prostředí.

### **3.4.5 Rozpoznávání vlastních mlád'at u prasat**

Tato kapitola se bude věnovat konkrétním studiím, ve kterých se autoři zabývali rozpoznáváním vlastních selat u prasat. Protože jde o 3 studie, které přinesly důležité informace o tom, jakým způsobem prasnice rozpoznávají svá selata, bude stručně popsána metodika pokusů a jejich výsledky.

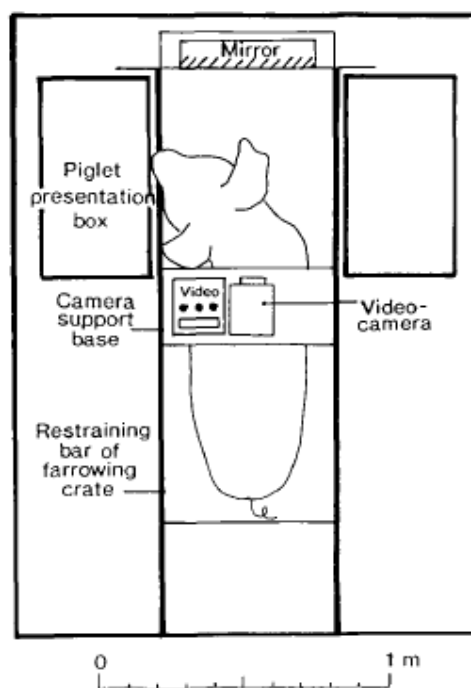
Při rozpoznávání vlastních a cizích selat se mohou uplatňovat dva mechanismy. Tím prvním je rozpoznávání jednotlivců, což by znamenalo, že prasnice dokáže rozlišit a zapamatovat si vlastnosti každého jednotlivého selete z vrhu, jako je tomu například u koček a psů, kteří se naučí znát totožnost všech svých mlád'at během socializačního období během prvních týdnů po jejich narození (Hepper, 1994; Bradshaw and Hall, 1999). Druhým mechanismem může být skupinové rozpoznávání, které je založeno na rozpoznání některých společných rysů celého vrhu – například pachy zapříčiněným vzájemným kontaktem a sdíleným prostředím, nebo společným prostředkem – mateřským mlékem od matky. Maletínská et al. (2002) provedli studii, která měla za cíl objasnit mechanismus rozpoznávání vlastních selat u prasat. V testu sledovali kontakty mezi prasnici a čtyřmi typy selat – „vlastním známým“, „vlastním neznámým“, „cizím známým“ a „cizím neznámým“ 24 hodin po porodu. Selata byla během testu v narkóze, aby nemohla svým pohybem ovlivňovat prasnici. Každé sele bylo vloženo do plastického koše a odděleno přepážkou od prasnice – ta tedy mohla selata pouze vidět a očichávat, nikoliv se jich dotknout. Po pěti

minutách byly koše odneseny pryč. Tato studie prokázala četnější a déle trvající kontakty prasnice s „vlastním známým“ seletem než s „cizím neznámým“, což dokazuje, že prasnice jsou schopny rozpoznat svá selata již 24 hodin po porodu, a to pouze prostřednictvím čichu. Tento test také objasnil mechanismus rozpoznávání mláďat u prasat. „Vlastní neznámá“ selata sdílela se svou matkou stejné prostředí a pila její mateřské mléko, ale nebylo jim umožněno přiblížit se k čenichu prasnice – ta tedy neměla možnost očichat si jejich individuální pach. V tomto testu prasnice věnovala větší pozornost „vlastnímu známému“ seleti než „vlastnímu neznámému“, a jelikož se obě tato selata narodila stejné prasnici, sdílela stejné prostředí i výživu (mateřské mléko), dokazuje to, že se prasnice naučila rozeznávat pach jednotlivých selat ve svém vrhu. U prasat se tedy při rozpoznávání potomků uplatňuje mechanismus rozpoznávání jednotlivců.

Maletínská et al. (2002) také zjišťovali, zda pohybová aktivita a hlasové projevy selat ovlivňují prasnici při jejich čichovém rozpoznávání, proto zkoumali preference prasnic mezi čtyřmi skupinami selat („vlastní známá“, „vlastní neznámá“, „cizí známá“ a „cizí neznámá“ selata), která na rozdíl od jejich prvního testu nebyla v narkóze, tudíž se mohla pohybovat a vokalizovat. Prasnici byla během testu předkládána 2 selata z rozdílné skupiny, která byla umístěna ve 2 drátěných klecích vzdálených 1,2 m od sebe. Prasnice je tedy mohla vidět, slyšet a cítit jejich pach, ale nemohla se jich dotknout. Jednotlivé testy trvaly 2,5 minuty, poté byla selata odnesena. Postupně se srovnávaly preference prasnic na tyto kombinace selat: „vlastní známé“ s „cizím neznámým“, „vlastní známé“ s „vlastním neznámým“ a na konec „cizí neznámé“ s „cizím známým“. Výsledky studie ukazují, že vokalizace a pohyb selat má vliv na chování prasnic během jejich rozpoznávání. Prasnice strávila delší dobu návštěvou selat, která vokalizovala a byla aktivní než u tichých selat, která byla v klidu. Ačkoliv u aktivních selat strávily prasnice více času, výsledky studie závislosti míry vokalizace selat na jejich rozpoznání nejsou signifikantní, stejně jako výsledky preference jednotlivých skupin selat. Aktivita selat má tedy vliv na zájem prasnice, avšak ne na jejich rozpoznávání. Dokonce v tomto testu s aktivními selaty byla úspěšnost prasnic při rozpoznávání vlastních selat ještě nižší než v testu se selaty v anestezii, což naznačuje, že prasnice byly pravděpodobně v těchto testech příliš vzrušené na to, aby ukázaly behaviorální preferenci pro určitou skupinu selat.

Horrell and Hodgson (1992) se zabývali tím, které smyslové kanály se při rozpoznávání vlastních selat u prasat uplatňují. Během pokusů byly prasnice separovány od svého vrhu a umístěny v porodním kotci, kde na každé straně hlavy prasnice byl umístěn

jeden box, ve kterém bylo v době testu umístěno sele (obr. 7). Reakce prasnic na jednotlivá selata byly zaznamenávány na videozáznam kamerou umístěnou nad prasnicí.



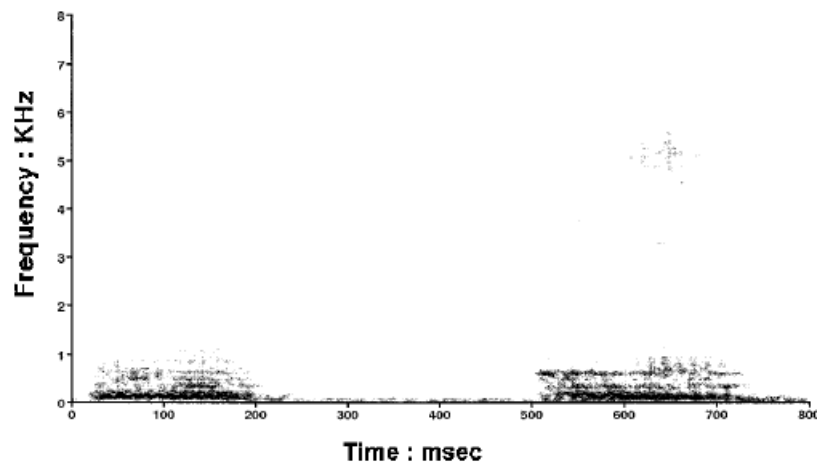
**Obr. 7:** Nákres ukazující umístění dvou boxů se selaty, kamery a zrcadla při pokusu

Zdroj: Horrell and Hodgson (1992)

Tato studie se skládala ze tří testů – v prvním testu mohla prasnice pro rozpoznání vlastního selete od cizího využít všechny smyslové podněty kromě dotyku, protože testovaná prasnice byla oddělena od jednotlivých selat pomocí drátěného pletiva, které umožňovalo vizuální kontakt a přenos pachu a zvuků selat. V druhém testu byla selata umístěna v boxech z plexiskla, což prasnici omezilo využívat pro rozpoznávání svůj sluch a čich. Ve třetím testu zkoumali, zda prasnice rozpozná svá selata pouze na základě vokalizace. Boxy se selaty byly v tomto testu nahrazeny dvěma reproduktory, z nichž při pokusu současně hrály playbacky volání cizích a vlastních selat. Tyto playbacky obsahovaly směs vokalizací selat z celých vrhů. Tyto testy opakovali celkem čtyřikrát, a to když byla selata stará 12 hodin, 1 den, 7 dní a 14 dní. Z výsledků těchto pokusů je patrné, že prasnice dokáží rozlišit svá selata od cizích již v jejich raném věku (1 den). V druhém testu, kdy byl pach selat maskován a jejich vokalizace značně oslabená, prasnice nereagovaly odlišně na cizí a vlastní selata, dokud nebyla selata stará 14 dní. Schopnost rozpoznat vlastní selata pouze na základě jejich vokalizace nebyla v této studii u prasat prokázána. Zdá se tedy, že v časném poporodním období je rozpoznávání vlastních selat zprostředkováno především pomocí čichu. Tyto

výsledky odpovídají životnímu stylu a sensorickým schopnostem druhu, protože prasata mají vysoce citlivý čich. Hespeler (2007) publikoval, že v přírodě čich prasatům pomáhá najít potravu či odhalit potenciálního nepřítele – za ideálních podmínek jsou prasata schopná vnímat člověka dokonce i na vzdálenost 200 m. Selata používají čichové podněty pro rozpoznání své matky, a také pro nalezení svého struku.

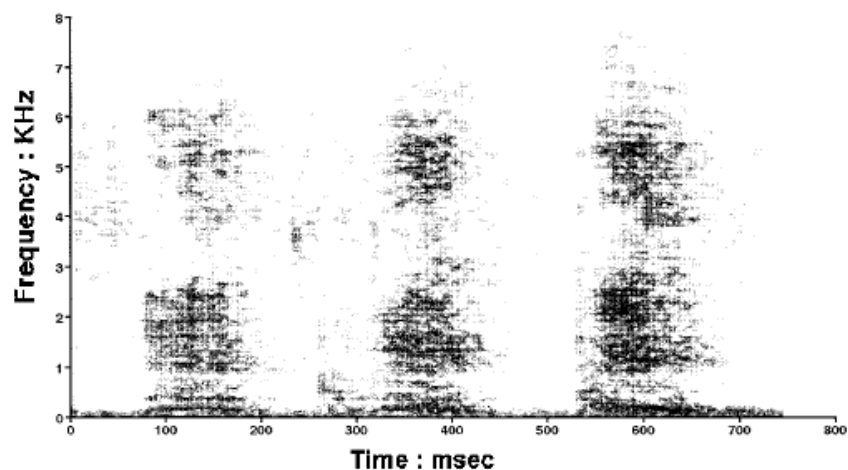
V roce 2002 byla prokázána schopnost prasat rozpoznat vlastní selata pouze na základě vokalizace. Studii, jež tuto schopnost dokázala, provedli Illmann et al. (2002) na základě rozpoznávání prasnic i-calls (tzv. izolačního volání) selat (obr. 8). Selata se během pastvy často vzdálí od své matky. Takové izolované sele začne vydávat i-calls, což je pro prasnici stimul zatoulané sele najít. I-calls začíná většinou jako relativně klidné volání o nízkých frekvencích, avšak postupně se proměňuje na hlasitý křik o vysoké frekvenci.



**Obr. 8:** Spektrogram dvou i-calls (izolačních volání) selete

Zdroj: Illmann et al. (2002)

Bylo dokázáno, že prasnice reagují na tyto volání také voláním a pokouší se lokalizovat opuštěné sele. Hned jak se prasnice se seletem znovu shledají, začne sele vydávat jiný typ vokalizace – c-calls (tzv. kontaktní volání). C-calls se vyznačují opakovanými krátkými voláními (obr. 9), které jsou produkovány v blízkosti hlavy prasnice. Počet c-calls po shledání se snižuje s rostoucím věkem selete (Weary et al., 1999).



**Obr. 9:** Spektrogram tří c-calls (kontaktních volání) selete

Zdroj: Illmann et al. (2002)

Illmann et al. (2002) ve svém pokusu nahráli i-calls 70 selat z 12 vrhů v době, kdy byla 5 minut oddělená od svých matek a vrhu. Selata byla separována jednotlivě. C-calls byly nahrány od 46 selat z 8 různých vrhů poté, co byla selata navracena ke své matce po 3 minutovém odloučení. Tyto nahrávky byly použity pro výrobu playbackových záznamů, které trvaly 1 minutu. Každý playback obsahoval tři 20 sekundové úseky buď c-calls, nebo i-calls tří selat ze stejného vrhu. Pro playback i-calls byly využity pouze nízkofrekvenční úseky volání. Prasnice byly testovány jednotlivě 10. den po porodu ve vizuálně a akusticky izolované místnosti, ve které byly umístěny v protilehlých rozích dva reproduktory. Každá prasnice byla podrobena 6 po sobě následujícími testy, které trvaly 1 minutu – dvakrát byl prasnici přehrán playback vlastních selat, dvakrát byl přehrán playback cizích selat, a nakonec byly dvakrát, pomocí dvou reproduktorů, přehrány playbacky vlastních i cizích selat současně. Jednotlivé pokusy byly vždy odděleny 5 minutami klidu. Pořadí přehrávaných playbacků bylo náhodné, také se měnilo zapojení jednotlivých reproduktorů do pokusu. Takto bylo testováno 12 prasnic na i-calls a 8 prasnic na c-calls. Z výsledků vyplývá, že prasnice dokáží rozlišit vlastní selata na základě jejich vokalizace, protože v obou playbackových experimentech (i-calls a c-calls přehrávaných zvlášť) reagovaly prasnice větší mírou vokalizace na hlasy vlastních selat než na hlasy selat z cizích vrhů. Avšak zde nebyl zaznamenán rozdíl mezi časem, který prasnice strávila u jednotlivých reproduktorů. Když byly i-calls a c-calls přehrávány současně, nebyl zaznamenán rozdíl v reakcích prasnic na volání vlastních a cizích selat, ani prasnice nestrávily více času u jednoho z reproduktorů.



Jak prokázaly tyto studie, prasnice skutečně dokáží rozeznávat vlastní selata od cizích. Zprvu je toto rozpoznávání uskutečňováno především prostřednictvím čichu. Bylo dokázáno, že prasnice jsou schopné rozeznat svá selata pomocí čichu už 1 den po porodu (Horrell and Hodgson, 1992; Maletínská et al., 2002). Rozpoznávání prostřednictvím čichu je u prasat dokonce tak dobře vyvinuté, že prasnice dokáží rozeznávat pach jednotlivých selat z vrhu (Maletínská et al., 2002). Illmann et al. (2002) prokázali, že kromě čichu hraje svou roli při rozpoznávání vlastních selat také jejich vokalizace, pomocí které je prasnice také dokáže rozeznat od cizích selat. Moje práce by měla blíže prozkoumat mechanismus, který se při tomto rozpoznávání uplatňuje – zda prasnice rozeznávají hlasy svých selat na základě vrozených prvků v jejich hlasech, nebo zda jsou tyto prvky v hlasech selat jedinečné a prasnice se je naučí rozeznávat během jejich společného soužití.

## **4 Materiál a metodika**

### **4.1 Design experimentu**

Pozorování probíhalo na experimentální farmě Výzkumného ústavu živočišné výroby v Netlukách, akreditovaném zařízení pro pokusy na zvířatech. Z důvodu závislosti pokusu na úspěšném cross-fosteringu (podvržení) selat probíhal pokus nárazově v období mezi roky 2014 a 2016.

#### **4.1.1 Zvířata a ustájení**

Do pokusu bylo zařazeno celkem 18 prasnic (tedy 9 párů prasnic se vzájemně podvrženými selaty) křížených z plemen Bílé ušlechtilé a Landrace. Během experimentu byly tyto prasnice umístěny v porodních kotcích o rozměrech 2,3 x 2 metry s klecovým stáním. Standardní péče o zvířata byla zajištěna pracovníky farmy v rámci běžného provozu.

#### **4.1.2 Cross-fostering selat**

Pro hladký průběh cross-fosteringu je velice důležité, aby prasnice porodily přibližně ve stejnou dobu. Aby tedy byl pár prasnic do experimentu zahrnut, bylo stanoveno, že jejich porody musí být s maximálním odstupem 12 hodin od sebe. Když se tak stalo, podvrhla se 2 selata jedné prasnice do vrhu druhé a naopak, v horizontu 12 – 24 hodin od konce pozdějšího porodu. Každá z prasnic měla tedy ve svém vrhu dvě cizí selata. Po krátkém úvodním rozrušení byla ve všech případech selata do adoptivního vrhu dobře přijata. Všechna tato selata vyrůstala až do svého odstavu s prasnicí – udržovala s ní kontakt a pila její mateřské mléko. Selata, která byla v rámci cross-fosteringu podvržena do vrhu jiné prasnice, byla vybírána náhodně z váhově si odpovídajících selat ve vrhu. Vlastní selata, jejichž hlas byl nahráván, byla ze zbytku vrhu vybírána rovněž náhodně s přihlédnutím k jejich váze. Nejlehčí selata z vrhu se do pokusu nezařazovala.

#### **4.1.3 Nahrávání a příprava stimulů pro playback**

V době odstavu selat (odstav probíhal cca 25 dní po narození v závislosti na hmotnosti selat) započalo další pokračování experimentu. Dva dny před odstavem byly nahrány hlasové projevy všech čtyř kategorií selat – vlastního, vlastního-podvrženého, cizího-adoptovaného a cizího, které byly po čas nahrávání separovány od prasnice a vrhu. Jednotlivé stimuly jsou rozepsány a definovány v tabulce 1.

Kategorie selat	Zkratka	Definice
Vlastní sele	OW	Vlastní sele, které se narodilo testované prasnici a až do odstavu vyrůstalo v jejím vrhu. Testované prasnici tak byl umožněn kontakt s tímto seletem
Vlastní-podvržené sele	CO	Vlastní sele, které se narodilo testované prasnici, ale ihned po porodu bylo podvrhnuto jiné prasnici. Testované prasnici tak byl umožněn jen minimální kontakt s tímto vlastním seletem.
Cizí-adoptované sele	CI	Cizí sele, které se nenarodilo testované prasnici, ale bylo jí ihned po porodu podvrhnuto do vrhu. Testovaná prasnice s tímto seletem udržovala stejný kontakt jako se svými vlastními selaty.
Cizí sele	AL	Cizí sele, které se nenarodilo testované prasnici a až do odstavu vyrůstalo v původním vrhu. Nemělo tedy žádný kontakt s testovanou prasnicí.

**Tabulka 1:** Vysvětlení důležitých pojmů

Nahrávky pro playback se nahrávaly v samostatné, vyhřívané místnosti (cca 20 – 25 °C), do které byla selata přenesena a na jednu minutu vložena do boxu o velikosti 60 x 60 x 60 cm s otevřenou vrchní stěnou, kde byla ponechána o samotě (pozorovatel se ukryl). Selata v této situaci poměrně často chrochtají (grunts). Všechny kvalitně nahrané grunty (tzn. nenarušené např. zvuky paznehtů) byly označeny a následně se z nich náhodně vybralo 10 gruntů. Těchto 10 gruntů se v přirozených intervalech vložilo do 30 vteřin dlouhé nahrávky, která byla ve výsledném playbacku dvakrát vložena za sebe – výsledné stimuly tedy obsahovaly 20 jednotlivých gruntů a celkově trvaly 60 vteřin.

#### 4.1.4 Playback

Všechny testované prasnice prošly dvěma sériemi testů – jednou před odstavem a druhou po odstavu selat. Každá série testů se skládala z postupného přehrávání playbacku selete z každé kategorie. Tyto playbacky byly prasnicím pouštěny postupně v náhodném pořadí. V ideálním případě prasnice před začátkem pokusu ležela v klidu s hlavou nasměrovanou na druhou stranu od reproduktoru (u dvou prasnic se toto nepodařilo splnit, protože si prasnice v době vyhrazeném pro pokus odmítly lehnout). Playback se spustil

v momentě, kdy byla prasnice již habituována a nijak zvlášť nereagovala na člověka, který pokus prováděl. Po skončení jednoho playbacku a před začátkem dalšího byla vždy pauza, jejíž délka záležela na chování prasnice. Další stimul byl prasnici přehrán až po tom, co zaujala klidovou pozici jako před playbackem prvního stimulu a setrvala v ní jednu minutu. Reakce prasnice na 4 postupně prezentované playbacky byly zaznamenány na ruční videokameru. Takto probíhal experiment u všech 18 prasnic před odstavem selat (prasnice tedy byla během poslechu playbacků v kotci s ostatními selaty) a u všech 18 prasnic po odstavu (prasnice byla v kotci sama). Obě série proběhly ve dvou po sobě následujících dnech.

Chybou techniky se z původních záznamů 18 prasnic před a 18 prasnic po odstavu zachovaly záznamy pouze 16 prasnic po odstavu (tj. 64 playbackových pokusů) a 14 prasnic před odstavem selat (tj. 56 playbackových pokusů).

#### 4.2 Hodnocení experimentu

Na vyhodnocení záznamů se podílelo celkem 6 lidí – autorka práce a 5 etologů z Výzkumného ústavu živočišné výroby. Vzhledem k velké proměnlivosti reakce u různých prasnic bylo rozhodnuto, že namísto objektivní kvantifikace chování prasnic bude reakce prasnic hodnocena na ordinální škále několika hodnotiteli. Hodnotily se dva aspekty, a to stupeň intenzity reakce testované prasnice na playback. Toto hodnocení je vhodné pro srovnání míry reakce mezi prasnicemi, protože hodnotí jejich projevy na společné škále definované čtyřmi kategoriemi (viz tabulka 2), na jejichž základě se intenzita hodnotila.

Kategorie	Definice chování prasnice
4	<b>Výrazná reakce</b> – stoupne si, otáčí se k reproduktoru, vzrušeně vokalizuje
3	<b>Jasně patrná reakce</b> – změna polohy hlavy (zvedne hlavu, rozhlíží se), žádná nebo malá změna polohy těla
2	<b>Slabá reakce</b> – leží, hýbe uchem, vokalizuje
1	<b>Bez reakce</b>

**Tabulka 2:** Kategorie pro hodnocení intenzity reakce

Dále se síla reakce na playback hodnotila pomocí pořadí. Reakce na všechny čtyři kategorie selat v rámci jedné prasnice (v každé fázi odstavu zvlášť) se subjektivně seřadily od nejslabší po nejsilnější. V ideálním případě je hodnocení rozděleno do čtyř kategorií

od hodnoty 4 (nejsilnější reakce) po 1 (nejslabší reakce). V případě, že nešlo určit, která z reakcí je silnější, bylo jim uděleno pořadí vzniklé průměrem potenciálně nerozhodných hodnot (např. hodnoty 1 – 3 – 3 – 3 = jedna reakce zřetelně slabší a tři reakce, u nichž nešel rozlišit rozdíl; hodnoty 2,5 – 2,5 – 2,5 – 2,5 = čtyři reakce, u kterých nešel rozlišit rozdíl). Součet čtyř udělených pořadí byl tedy vždy roven 10. Pro statistické hodnocení byla pro každý pokus použita průměrná hodnota hodnocení všech šesti hodnotitelů. Na rozdíl od srovnání reakcí prasnic na základě jejich intenzity umožnilo použití relativního pořadí intenzity reakce zachytit jemnější rozdíly v reakcích na jednotlivé kategorie selat.

### 4.3 Statistické metody

Pro statistické vyhodnocení výsledků byl použit program STATISTICA 12. Všechny použité statistické metody byly neparametrické a všechny statistické testy byly provedeny na 5 % hladině významnosti.

Pro zjištění shody mezi pozorovateli byl využit Kendallův koeficient shody a korelační analýza (Spearmanův korelační koeficient). Korelační analýza byla použita také pro zjištění, zda prasnice, které na playback reagovaly intenzivně před odstavem, reagovaly intenzivně i po něm. Intenzita reakcí prasnic před odstavem a po odstavu se srovnávala pomocí Wilcoxonova párového testu. Poslední použitá statistická metoda v této práci je Friedmanova ANOVA, pomocí které byly mezi sebou porovnány reakce prasnic na jednotlivé kategorie selat. Friedmanova ANOVA byla použita také pro zjištění, zda má pořadí, ve kterém byly přehrávány playbacky jednotlivých kategorií selat, vliv na reakci prasnic.

## 5 Výsledky

### 5.1 Shoda pozorovatelů při hodnocení stupně intenzity reakcí prasnic

Záznamy reakcí prasnic po odstavu zařazovalo 6 lidí do 4 kategorií (viz tabulka 2). Výsledky vzájemné korelace hodnocení pozorovatelů jsou zaznamenány v tabulce 3.

	iPL	iRP	iMS	iLM	iKB	iMŠ
iPL	-	<b>0,89</b>	<b>0,91</b>	<b>0,77</b>	<b>0,86</b>	<b>0,92</b>
iRP	-	-	<b>0,84</b>	<b>0,73</b>	<b>0,86</b>	<b>0,89</b>
iMS	-	-	-	<b>0,73</b>	<b>0,82</b>	<b>0,89</b>
iLM	-	-	-	-	<b>0,71</b>	<b>0,75</b>
iKB	-	-	-	-	-	<b>0,80</b>
iMŠ	-	-	-	-	-	-

**Tabulka 3:** Shoda pozorovatelů při hodnocení stupně intenzity reakcí prasnic (signifikantní korelace jsou vyznačeny tučně). Názvy sloupců a řádků jsou popsány iniciálami hodnotitelů, „i“ před iniciály je zkratka pro intenzitu.

Shoda v hodnocení pozorovatelů, charakterizovaná pomocí párových korelací, je ve všech případech signifikantní, korelační koeficienty jsou vysoké a pohybují se v rozmezí mezi hodnotami  $r = 0,71$  až  $r = 0,92$ . Vysokou míru shody všech hodnotitelů potvrzuje i Kendallův koeficient shody ( $W = 0,85$ ;  $\chi^2 = 320,14$ ;  $SV = 63$ ;  $p = 0,000$ ).

Výsledky shody hodnotitelů intenzity reakcí prasnic před odstavem jsou podobné. Záznamy hodnotili v tomto případě jen 2 lidé. Korelační koeficient shody je také signifikantní a jeho hodnota je  $r = 0,73$ . Kendallův koeficient shody ( $W = 0,84$ ;  $\chi^2 = 92,83$ ;  $SV = 55$ ;  $p = 0,001$ ).

## 5.2 Shoda pozorovatelů při hodnocení pořadí reakcí prasnic

Pořadí reakcí prasnic po odstavu určovalo 6 lidí. Výsledky vzájemné korelace hodnocení pozorovatelů jsou zaznamenány v tabulce 4.

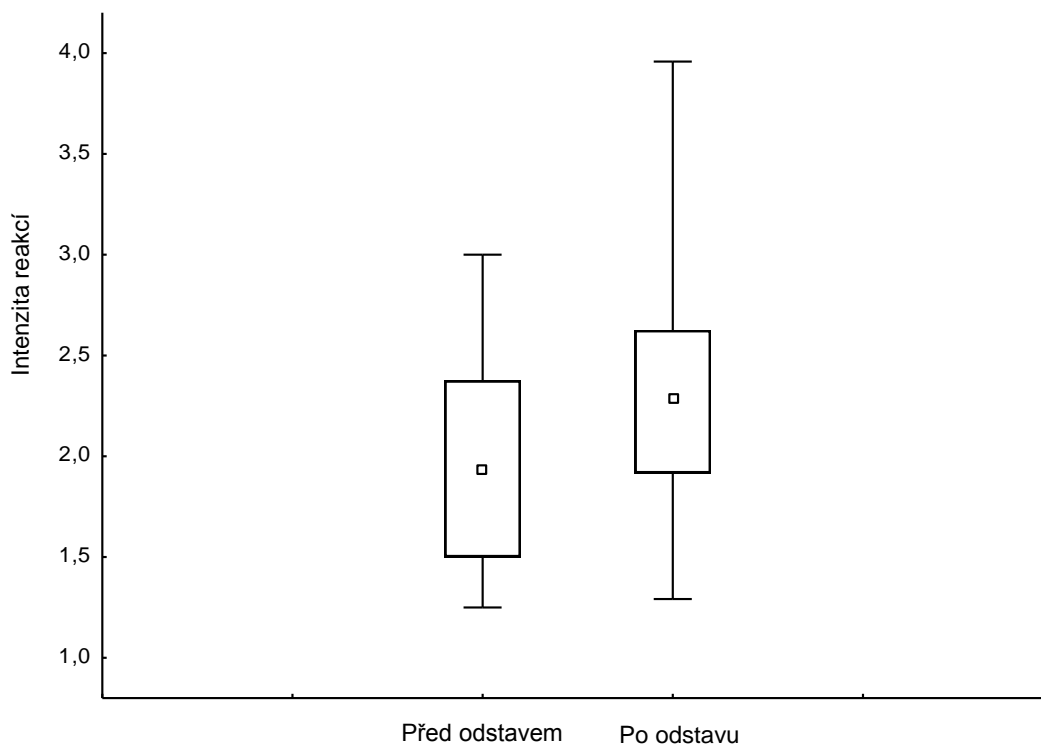
	pPL	pRP	pMS	pLM	pKB	pMŠ
pPL	-	<b>0,70</b>	<b>0,66</b>	<b>0,67</b>	<b>0,53</b>	<b>0,79</b>
pRP	-	-	<b>0,58</b>	<b>0,58</b>	<b>0,56</b>	<b>0,74</b>
pMS	-	-	-	<b>0,62</b>	<b>0,54</b>	<b>0,67</b>
pLM	-	-	-	-	<b>0,55</b>	<b>0,57</b>
pKB	-	-	-	-	-	<b>0,58</b>
pMŠ	-	-	-	-	-	-

**Tabulka 4:** Shoda pozorovatelů při hodnocení pořadí reakcí prasnic (signifikantní korelace jsou vyznačeny tučně). Názvy sloupců a řádků jsou popsány iniciálami hodnotitelů, „p“ před iniciálou je zkratka pro pořadí.

Korelace hodnot pořadí mezi pozorovateli jsou ve všech případech signifikantní. Korelační koeficienty se pohybují mezi  $r = 0,53$  a  $r = 0,79$ , což indikuje dobrou míru shody. Kendallův koeficient shody všech hodnocení je v tomto případě ( $W = 0,68$ ;  $\chi^2 = 258,68$ ;  $SV = 63$ ;  $p = 0,000$ ).

Záznamy prasnic před odstavem hodnotili opět jen 2 lidé. Korelace shody obou hodnotitelů je statisticky významná a její hodnota je  $r = 0,66$ . Kendallův koeficient shody je ( $W = 0,86$ ;  $\chi^2 = 89,71$ ;  $SV = 55$ ;  $p = 0,002$ ).

### 5.3 Srovnání intenzity reakcí prasnic před odstavením a po odstavení



**Graf 1:** Srovnání intenzity reakcí prasnic před odstavením a po odstavení selat. Znárodněn je medián, kvartily (0,25 a 0,75) a rozpětí hodnot intenzity reakce.

V rámci každé prasnice se zprůměrovaly intenzity reakcí na všechny čtyři kategorie selat. Poté se hodnoty průměrné intenzity reakcí každé prasnice před odstavením a po odstavení porovnály. Prasnice po odstavení reagovaly na playbacky s vyšší intenzitou reakce než před odstavením ( $Z = 1,41$ ;  $p = 0,158$ ).

Intenzity byly poté porovnány také v rámci jednotlivých typů stimulů (tab. 5). Testy prokázaly, že mezi intenzitou reakcí prasnic před odstavením a intenzitou reakcí prasnic po odstavení není statisticky významný rozdíl ani u jedné ze čtyř kategorií selat.

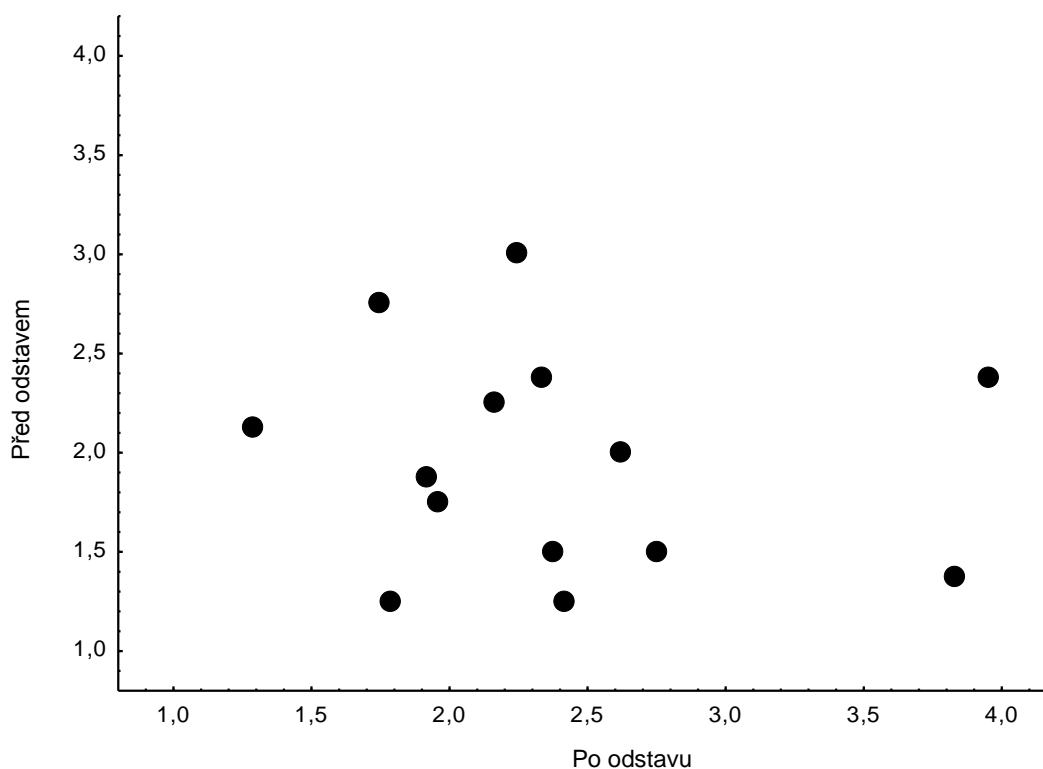


Kategorie selat	Z	p
OW aw & OW bw	0,90	0,367
CO aw & CO bw	0,80	0,424
CI aw & CI bw	0,84	0,402
AL aw & AL bw	1,33	0,182

**Tabulka 5:** Srovnání intenzity reakcí prasnic před odstavem a po odstavu na jednotlivé kategorie selat. **OW bw** = reakce před odstavem na vlastní sele, **OW aw** = reakce po odstavu na vlastní sele, **CO bw** = reakce před odstavem na vlastní-podvržené sele, **CO aw** = reakce po odstavu na vlastní-podvržené sele, **CI bw** = reakce před odstavem na cizí-adoptované sele, **CI aw** = reakce po odstavu na cizí-adoptované sele, **AL bw** = reakce před odstavem na cizí sele, **AL aw** = reakce po odstavu na cizí sele

#### 5.4 Korelace intenzity reakcí jednotlivých prasnic před odstavem a po odstavu

Nebyla zjištěna signifikantní korelace intenzit reakcí jednotlivých prasnic před odstavem a po odstavu (Graf 2:  $r = -0,14$ ;  $p = 0,643$ ) a zároveň se neprokázal signifikantní rozdíl mezi jednotlivými kategoriemi selat (tab. 6).

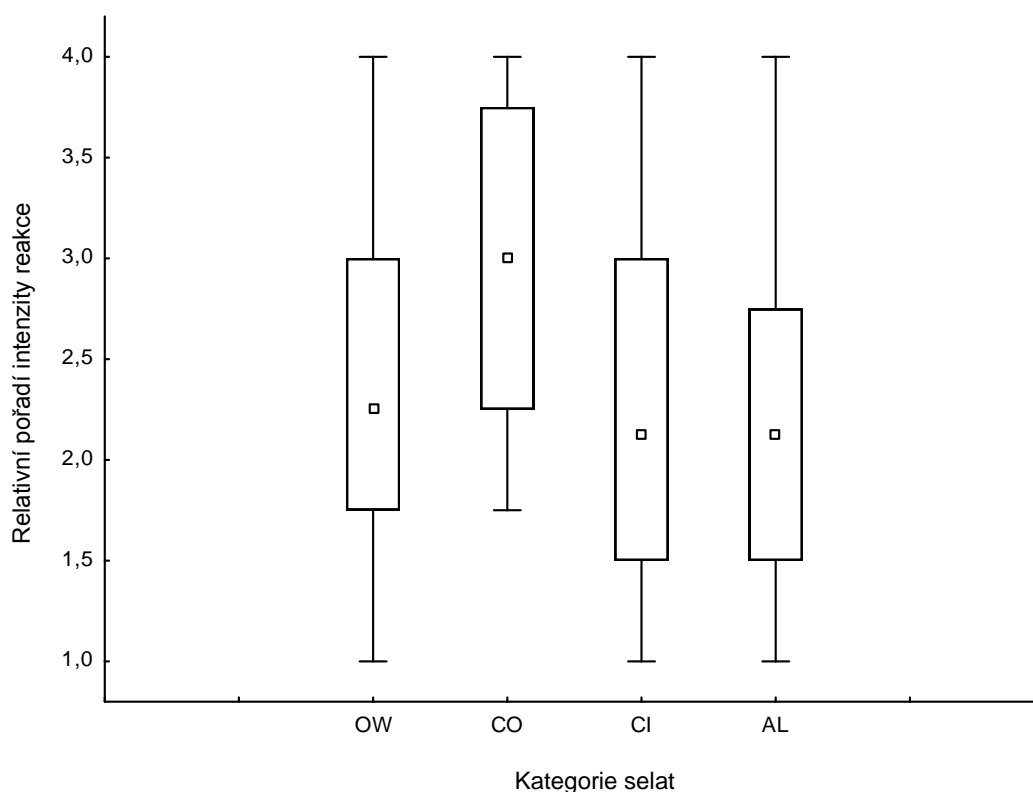


**Graf 2:** Korelace intenzity reakcí jednotlivých prasnic před odstavem a po odstavu

Kategorie selat	r	p
OW aw & OW bw	- 0,14	0,629
AL aw & AL bw	- 0,32	0,264
CI aw & CI bw	- 0,13	0,668
CO aw & CO bw	- 0,28	0,332

**Tabulka 6:** Korelace intenzity reakcí prasnic před odstavem a po odstavu na jednotlivé kategorie selat. **OW bw** = reakce před odstavem na vlastní sele, **OW aw** = reakce po odstavu na vlastní sele, **CO bw** = reakce před odstavem na vlastní-podvržené sele, **CO aw** = reakce po odstavu na vlastní-podvržené sele, **CI bw** = reakce před odstavem na cizí-adoptované sele, **CI aw** = reakce po odstavu na cizí-adoptované sele, **AL bw** = reakce před odstavem na cizí sele, **AL aw** = reakce po odstavu na cizí sele

### 5.5 Srovnání reakcí prasnic na jednotlivé kategorie selat

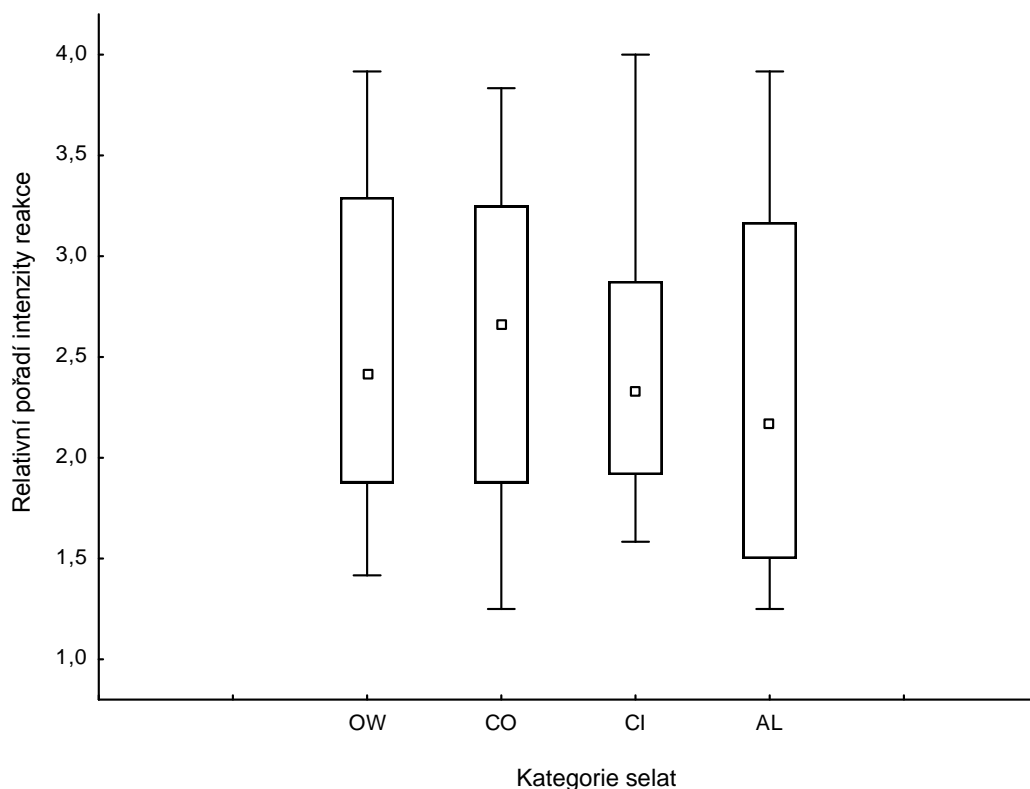


**Graf 3:** Reakce prasnic na jednotlivé kategorie selat – před odstavem

Znázorněn je medián, kvartily (0,25 a 0,75) a rozpětí intenzity reakcí prasnic

**OW** = vlastní sele, **CO** = vlastní-podvržené sele, **CI** = cizí-adoptované sele, **AL** = cizí sele

V pokusech před odstavem (graf 3) byl nejvyšší medián zaznamenán u vlastních-podvržených selat (med. = 3). Nižší reakce byly pak zaznamenány na hlas vlastních selat (med. = 2,25) a nejnižší u cizí-adoptovaných a cizích selat (med. = 2,13).



**Graf 4:** Reakce prasnic na jednotlivé kategorie selat – po odstavu

Znázorněn je medián, kvartily (0,25 a 0,75) a rozpětí intenzity reakcí prasnic

**OW** = vlastní sele, **CO** = vlastní-podvržené sele, **CI** = cizí-adoptované sele, **AL** = cizí sele

Po odstavu byly výsledky porovnání reakcí prasnic na jednotlivé kategorie selat podobné jako před odstavem. Nejvyšší medián byl opět zaznamenán u vlastních-podvržených selat (med. = 2,67), nižší pak u vlastních selat (med. = 2,42) a u cizích adoptovaných selat (med. = 2,33). Nejnižší medián byl zaznamenán u reakcí na cizí selata (med. = 2,17).

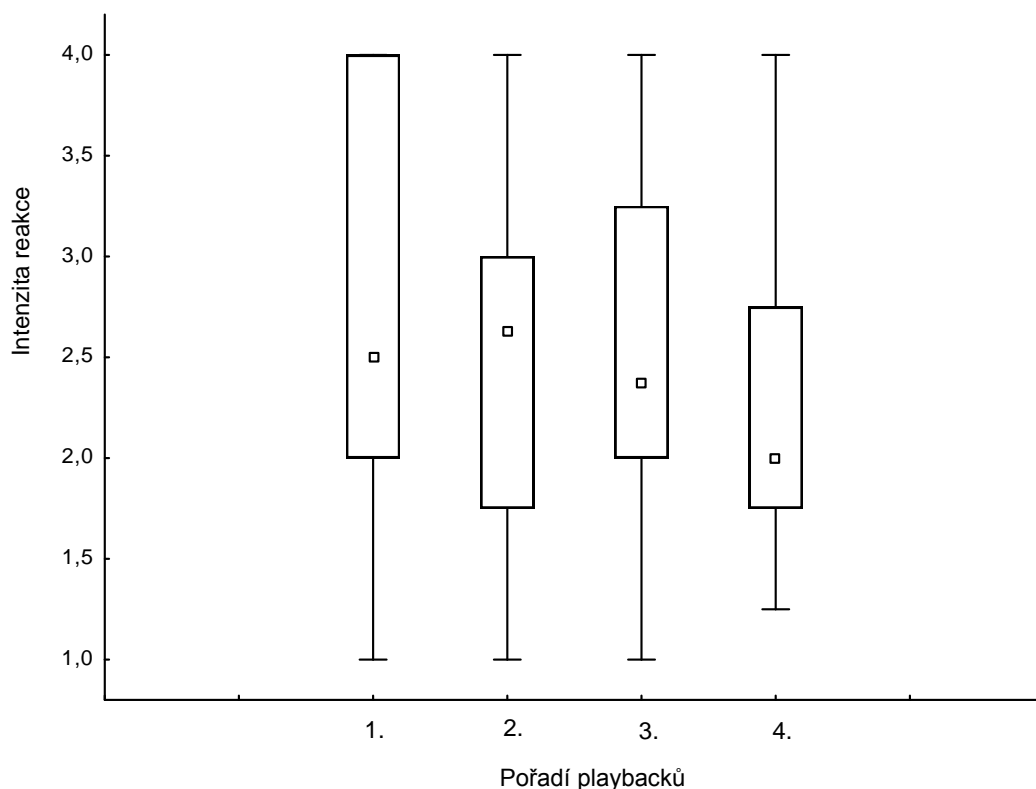
Rozdíly v reakcích prasnic na jednotlivé kategorie selat nejsou statisticky významné ani před odstavem ( $\chi^2 = 5,47$ ;  $p = 0,14$ ) ani po odstavu ( $\chi^2 = 1,07$ ;  $p = 0,785$ ).

Kategorie selat	Odstav	Z	p
OW & AL	před odstavem	0,53	0,594
OW & CI	před odstavem	0,10	0,917
OW & CO	před odstavem	1,37	0,170
AL & CI	před odstavem	0,53	0,594
<b>AL &amp; CO</b>	<b>před odstavem</b>	<b>2,12</b>	<b>0,034</b>
CI & CO	před odstavem	1,18	0,239
OW & AL	po odstavu	0,00	1,000
OW & CI	po odstavu	0,14	0,889
OW & CO	po odstavu	0,97	0,331
AL & CI	po odstavu	0,03	0,975
AL & CO	po odstavu	0,94	0,346
CI & CO	po odstavu	1,44	0,149

**Tabulka 7:** Porovnání reakcí prasnic na jednotlivé kategorie selat (signifikantní výsledky jsou zvýrazněny tučně). **OW** = vlastní sele, **CO** = vlastní-podvržené sele, **CI** = cizí-adoptované sele, **AL** = cizí sele

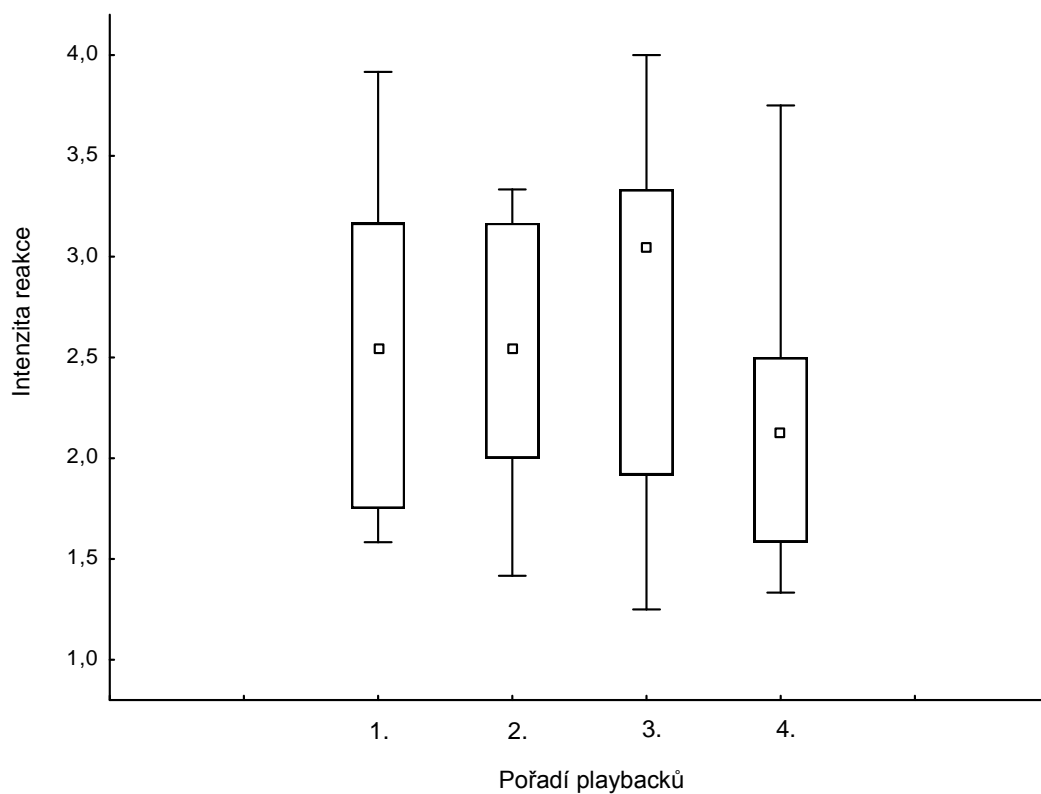
## 5.6 Vliv pořadí přehrávaného playbacku na reakce prasnic

Pořadí, ve kterém byly přehrávány playbacky jednotlivých kategorií selat, nemá statisticky významný vliv na reakci prasnic ani před odstavem ( $\chi^2 = 0,89$ ;  $p = 0,83$ ) ani po odstavu ( $\chi^2 = 3,74$ ;  $p = 0,29$ ).



**Graf 5:** Vliv pořadí přehrávaných playbacků na reakce prasnic – před odstavem  
Znázorněn je medián, kvartily (0,25 a 0,75) a rozpětí reakce prasnic

Před odstavem byla nejvyšší hodnota mediánu reakcí zaznamenána u reakcí prasnic na playbacky přehrávané v 2. pořadí (med. = 2,63), nižší u playbacků přehrávaných v 1. pořadí (med. = 2,50) a 3. pořadí (med. = 2,38). Nejnižší medián byl zaznamenán u playbacků přehrávaných ve 4. pořadí (med. = 2,00).



**Graf 6:** Vliv pořadí přehrávaných playbacků na reakce prasnic – po odstavu  
Znázorněn je medián, kvartily (0,25 a 0,75) a rozpětí reakce prasnic

Po odstavu byla nejvyšší hodnota mediánu reakcí prasnic zaznamenána u playbacků přehrávaných 3. v pořadí (med. = 3,04). Medián reakcí na playbacky přehrávané v 1. a 2. pořadí jsou shodné (med. = 2,54). Nejnižší hodnota mediánu byla pozorována u playbacků přehrávaných 4. v pořadí (med. = 2,12).

## 6 Diskuze

V této práci byly stanoveny dvě hypotézy, které se přímo týkají schopnosti prasnic rozlišit svá vlastní selata podle jejich hlasu –  $H_1$ : prasnice budou reagovat v playbackovém pokusu intenzivněji (pozornost, přiblížení k reproduktoru, vokalizace) na hlas vlastního než na hlas cizího selete a  $H_2$ : a) prasnice budou reagovat intenzivněji na hlas cizího adoptovaného selete než na hlas vlastního podvrženého selete v případě, že prasnice rozeznávají selata podle naučených prvků v hlasech, nebo b) prasnice budou reagovat intenzivněji na hlas vlastního podvrženého selete než na hlas cizího adoptovaného selete v případě, že prasnice rozeznávají selata podle vrozených prvků v hlasech. Ani jedna z těchto hypotéz nebyla statisticky potvrzena, protože u žádného z testů nebyla hladina významnosti menší než 5 %. Při testování reakcí prasnic na vlastní a cizí selata šly reakce prasnic předpokládaným směrem – více reagovaly na vlastní selata. Pro statisticky významný výsledek by v tomto případě byl potřeba pravděpodobně větší počet testovaných prasnic. Dále se testovaly reakce prasnic na všechny 4 kategorie selat (vlastní, vlastní-podvržená, cizí-adoptovaná a cizí). Ačkoliv tento výsledek také není signifikantní, reagovaly prasnice nejvíce na vlastní-podvržená selata. To bylo překvapující, protože reakce na tuto kategorii byly dokonce silnější než reakce na vlastní selata, která s prasnicemi až do odstavu vyrůstala. Z výsledků této práce tedy vyplývá, že prasnice nedokáží rozeznat vlastní selata od cizích na základě hlasů, nebo k tomu v podmínkách tohoto pokusu nebyly dostatečně motivované.

Dodatečné hypotézy se zabývaly zjišťováním toho, co prasnici může během rozlišování vlastních selat podle hlasu ovlivnit. Předpokládala jsem, že odebrání selat (odstav) namotivuje prasnice k intenzivnějším reakcím ( $H_3$ ), ale ukázalo se, že tomu tak není. Výsledky testů šly očekávaným směrem – prasnice po odstavu selat reagovaly na playbacky selat o trochu intenzivněji než před odstavem, ale nebyly signifikantní. Pořadí, ve kterém byly jednotlivé playbacky prasnicím přehrávány, neměly na reakci prasnic žádný vliv ( $H_4$ ). Toto zjištění prokázalo, že reakce prasnic nejsou ovlivněny habituací na předešlé playbacky selat. Také mě zajímalo, jestli prasnice, které reagovaly na playbacky selat intenzivně před odstavem, reagovaly na playbacky intenzivně také po odstavu ( $H_5$ ). Výsledky prokázaly, že reaktivnost (intenzita reakce) jednotlivých prasnic nebyla mezi testy před odstavem a po odstavu opakovatelná.

Schopnost rozeznat vlastní mláďata je u sociálně žijících zvířat velice důležitá. Kdyby samice nebyly schopné rozpoznat vlastní potomky, mohly by poskytovat mateřské mléko, péči a ochranu cizím mláďatům, a tak snižovat šanci na přežití vlastních potomků (Hopp et al., 1998). Schopnost matky rozpoznat svá mláďata od cizích na základě jejich vokalizace je mezi zvířaty široce rozšířena a byla popsána u mnoha druhů hospodářských i divoce žijících zvířat – například u ovcí (Walser et al., 1981), skotu (Padilla de la Torre et al., 2016), tuleňů obecných (Sauvé et al., 2015), mrožů ledních (Charrieir et al. 2010), morčat domácích (Kober et al., 2007) či netopýrů vakových (Knörnschild and von Helversen, 2008). Proto jsem předpokládala, že i prasnice dokáží rozeznat na základě vokalizace svá selata od cizích a možná i rozeznávat další, experimentálně vytvořené kategorie selat. Tento předpoklad se v této práci nepodařil prokázat.

Podobnou problematikou se konkrétně u prasat zabývali i Horrell and Hodgson (1992), kteří se snažili zjistit, které smysly prasnic se uplatňují při rozpoznávání vlastních selat. Stejně jako v mé práci, ani oni neprokázali jejich rozpoznávání pouze na základě vokalizace. Toto zjištění komentovali mimo jiné tím, že kvičení („squeals“) selat vyvolané manipulací s nimi pravděpodobně není nejvhodnější typ vokalizace pro jejich rozpoznávání. V roce 2002 však Illmann et al. provedli studii, ve které byla u prasat schopnost rozpoznávat vlastní selata na základě jejich vokalizace prokázána. Illmann et al. (2002) testovali prasnice pomocí jiných hlasů – „grunts“. Ale ani v jejich případě nebyl rozdíl v reakcích na vlastní a cizí selata nijak velký. Zdá se tedy, že prasnice pravděpodobně dokáží rozlišovat vlastní selata od cizích na základě jejich hlasu, avšak tuto schopnost není lehké prokázat.

Jedním z důvodů, proč se mi nepodařilo rozpoznávání vlastních selat u prasnic prokázat, může být zvolená metodika. Na rozdíl od tohoto experimentu byly testované prasnice ve studii Illmann et al. (2002) separovány od svého vrhu a ostatních prasnic. V experimentu popsaném v mé práci zůstávaly prasnice v porodních kotcích, kde byly poblíž i jiné prasnice, které mohly na playbacky reagovat a tím ovlivňovat reakce testované prasnice. Během zkoumání reakcí prasnic před odstavenem byla u prasnic přítomna i zbylá selata z vrhu, která se volně pohybovala po kotci a mohla tak reakci prasnic rovněž ovlivnit. Tyto faktory mohly ovlivnit jak reakce prasnic, tak samotné hodnocení reakcí. Na videozáznamech byl záběr pouze na testované prasnice (popřípadě i na selata, která se při pokusech před odstavenem vyskytovala blízko ní), proto někdy nebylo snadné rozlišit, zda prasnice reagovala na playback, nebo na vokalizaci či pohyb jiných prasnic a selat. Důvod, proč v mé práci byla selata u prasnice během experimentu přítomna je ten, že je to pro prasnici přirozenější situace.



V přírodě také není zcela osamocena ve chvíli, kdy ji zatoulané sele volá. Proto se domnívám, že není nutné prasnice pro test odvádět od selat a zvykat ji na tuto proceduru. V případě, že by byly pro prasnice rozdíly v hlasech důležité, okolní podmínky by pravděpodobně hrály menší roli.

Další faktory, které mohly ovlivnit mé výsledky, pramení z toho, že pozorování je subjektivní metoda hodnocení, při které velmi záleží na pečlivosti hodnotitele a jeho zkušenosti v oblasti etologie. V tomto případě se to však nezdá pravděpodobné. Chování bylo hodnoceno několika pozorovateli, a přestože v tomto výzkumu nebyli všichni hodnotitelé odborníci přes etologii prasat, koeficient shody mezi pozorovateli byl vysoký.

Pravděpodobným důvodem, proč prasnice nereagovaly rozdílně na testované kategorie selat, může být i jejich nedostatečná motivace. V testu, který provedli Illmann et al. (2002), byla prasnice od svého vrhu separována 10 – 30 minut, což by mohlo být v přírodních podmínkách pro selata velmi nebezpečné, jelikož jsou v tomto věku stále závislá na ochraně ze strany matky. Z toho důvodu mohla být motivace prasnic najít svá mláďata podstatně vyšší než v pokusu popsaném v mé práci. V tomto experimentu jsem předpokládala, že u prasnic zvýší motivaci testování po odstavu selat, a to z toho důvodu, že odstav nastal mnohem dříve (asi 25 dní po narození selat), než tomu dochází v přírodě, což je přibližně 17 týdnů po narození selat (Jensen, 2002). V přírodě je také odstav postupný proces, kdežto v tomto případě šlo o náhlé odebrání všech selat z vrhu. Je však možné, že v případě testů po odstavu byla pro prasnici doba bez selat již příliš dlouhá a mohlo dojít k opětovnému poklesu v motivaci ke shledání se selaty.

Na reakce prasnic také mohl mít vliv věk selat. Pokus probíhal v době, kdy byla selata stará asi 25 dní. Bylo dokázáno, že se u některých druhů zvířat chování samic při zatoulení jejich potomka mění s věkem mláďete. Na volání mladšího potomka reagují samice vokalizací a aktivním vyhledáváním. Oproti tomu při volání staršího potomka reaguje samice často jen voláním, aby navedla potomka zpět k ní. Toto je spojeno nejspíše se zlepšením sluchu, motorických a orientačních schopností mláďete (Haskins, 1977; Noirot, 1964). V experimentu Illmann et al. (2002) byla selata stará pouze 10 dní. Přesto se domnívám, že by prasnice měly reagovat na 25 dní stará selata intenzivně, protože v přírodě nastává odstav až přibližně v 17 týdnech věku selat (Jensen, 2002). Navíc v hodnocení reakcí prasnic byla jako reakce na playback zaznamenána i samotná vokalizace prasnic, tudíž věk selat pravděpodobně neměl na pokus zásadní vliv. Ostatně Horrell and Hodgson (1992) testovali reakce prasnic na hlasy

selat starých 12 hodin, 1 den, 7 dní a 14 dní, tedy i na selata podstatně mladší než ve studii Illmann et al. (2002), a přesto neprokázali u prasnic jejich rozpoznávání na základě hlasu.

Prasnice v mém výzkumu sice nerozlišovaly vlastní selata od cizích, ani nereagovaly silněji na určitou kategorii selat, ale ve většině případů na hlasy selat reagovaly. Ze záznamů bylo patrné, že prasnice hýbaly uchem vždy po gruntu („chrochtnutí“) selete z playbacku, vokalizovaly, zvedaly hlavu a poslouchaly, některé prasnice se dokonce zvedly a popošly k reproduktoru. Je tedy možné, že se intenzita reakce prasnic neváže na příbuznost selete k prasnici, ale rozhodují jiné informace obsažené v hlasech selat. Weary et al. (1996) testovali reakce prasnic na playbacky dvou skupin selat – selata v jedné skupině byla nejmenší z vrhu, pomalu přibírala na váze, těsně před nahráním playbacku nebyla nakojena a během nahrávání vokalizace byla izolována v relativně chladném prostředí (13 – 15 °C). Oproti tomu selata v druhé skupině byla z vrhu největší a nejrychleji přibírala na váze, těsně před nahráváním playbacku byla nakrmena a během nahrávání vokalizace byla izolována na teplém místě (21 – 24 °C). Z tohoto pokusu zjistili, že intenzita reakce prasnice je závislá na stupni potřeby selete, které vokalizuje, protože prasnice intenzivněji reagovaly na hlasové projevy selat s větším stupněm potřeby – v tomto případě na menší, hladová selata v chladnějším prostředí. Weary et al. (1997) porovnávali vlastnosti hlasových projevů selat izolovaných 13 minut v prostorech udržovaných při teplotách 14 °C a 30 °C. Zjistili, že selata umístěná ve 14 °C vokalizovala častěji, déle a ve vyšších frekvencích, než selata umístěná v 30 °C. Rozdíly v hlasových projevech však byly pozorovány až po 8. minutě izolace, nikoliv před 4. minutou. Tyto studie tedy dokázaly, že hlasy selat nesou určité informace o jejich potřebách, a vlastnosti jejich hlasů se na základě jejich potřeby mění. Prasnice tyto informace vnímají a reagují podle potřeby mláděte.

Ačkoliv byla studie Weary et al. (1996) zaměřena především na rozdílné reakce prasnic na playbacky selat v odlišných situacích, zahrnoval jejich pokus také testování reakcí prasnic na playbacky vlastních a cizích selat. Do pokusu totiž zahrnuli celkem 24 vrhů selat, které rozdělili do 8 bloků po třech vrzích, ale použili pouze playbacky selat z těch vrhů v jednotlivých blocích, ve kterých byl zaznamenán největší rozdíl mezi frekvencemi vokalizace největšího a nejmenšího selete. Z tohoto důvodu vždy jen jedna prasnice z bloku slyšela playback vlastních selat. Zbylé dvě prasnice z bloku tedy při testování poslouchaly playbacky cizích selat. Výsledky této studie ukazují, že prasnice reagují na playbacky jak svých vlastních, tak i cizích selat. Jediný statisticky významný rozdíl, který v reakcích prasnic Weary et al. (1996) zaznamenali, byl ten, že prasnice reagovaly na volání vlastních selat

rychleji než na volání cizích selat. Rychlosti reakcí prasnic jsem však pokusu, popsaném v mé práci, neměřila. V dalším testování by měření rychlosti reakcí pravděpodobně mělo význam. Pro takové měření by však bylo pravděpodobně nutné testovat prasnici izolovaně jako ve studiích Weary et al. (1996) a Illmann et al. (2002). Stejně jako v mém výzkumu, ani ve studii Weary et al. (1996) nebylo pozorováno, že by mělo pořadí, ve kterém se prasnicím přehrávaly playbacky vlastních a cizích selat (zda prasnice nejdříve slyšela playback vlastního a až potom cizího selete, nebo naopak), vliv na jejich reakci.

Kromě informací o potřebách se mohlo v hlasech selat promítnout také jejich vzrušení během separace, které mohlo chování prasnic také ovlivnit. Maletínská et al. (2002) prokázali, že aktivita selat zvyšuje zájem prasnice, ale nemá vliv na jejich úspěšné rozpoznání. Dokonce v testech, během kterých byla selata aktivní, byla úspěšnost prasnic při jejich rozpoznávání nižší, než když byla selata v anestezii. Prasnice byly buď příliš vzrušené na to, aby ukázaly behaviorální preferenci vlastních selat, nebo je pro prasnice aktivita selat důležitější než jejich identita.

Když jsem se zabývala otázkou, proč některé prasnice reagovaly intenzivněji než jiné, napadlo mě, že by v tom mohly hrát roli některé vlastnosti prasnic – zejména personalita a parita. Personalitu lze definovat jako fyziologické, emoční a behaviorální rozdíly mezi jedinci daného druhu, které jsou v průběhu času stejné a nemění se ani s různými situacemi. Srovnávala jsem proto průměrnou intenzitu reakcí jednotlivých prasnic před odstavem a po odstavu, ale ani výsledky tohoto testu nepodpořily můj předpoklad, protože reaktivnost (intenzita reakce) prasnic nebyla mezi těmito dvěma testy opakovatelná.

Podstatnou roli zřejmě nehraje ani parita prasnic. To by rovněž předpokládalo (stejně jako v případě personality), že reakce jednotlivých prasnic budou opakovatelné, protože parita se mezi testy nemění. Problematikou vlivu parity na mateřské chování se zabývali např. Hutson et al. (1992), jejichž výsledky naznačují, že schopnost prasnic reagovat na tísňová volání selat je vrozená vlastnost, která není ovlivněná mateřskými zkušenostmi (paritou) prasnic. Hutson et al. (1992) zjistili, že parita ovlivňuje reakční dobu prasnic – prasnice po prvním porodu reagovaly rychleji než prasnice na vyšších paritách. Prvničky však v pokusu popsaném v mé práci nebyly zastoupeny.

V oblasti rozpoznávání vlastních selat prasnicí prostřednictvím vokalizace je toho ještě hodně ke zkoumání. Prasnice na tísňová volání selat reagují, a fakt, že ne vždy rozlišují mezi

voláním vlastních a cizích selat, může zahrnovat více důvodů. Může jít o zmíněnou nedostatečnou motivaci prasnic, závislost reakce prasnic na aktuálním stupni potřeby selat, ale také může jít o další důvody – z etologie prasat víme, že ve skupině divokých prasat si jsou všichni její členi blízce příbuzní (Hespeler, 2007). Je tedy možné, že prasnice jen nemá důvod se k cizím selatům chovat rozdílně, pokud zrovna přímo neohrožují její vlastní selata. Také je možné, že vokalizace selat především doplňuje jejich rozpoznávání prostřednictvím čichu. Čich je pravděpodobně hlavní smyslový kanál, který se uplatňuje při rozpoznávání selat prasnicí. Maletínská et al. (2002) dokázali, že je prasnice schopna odlišit vlastní selata od cizích podle jejich pachu už 24 hodin po porodu. Existuje však důvod, proč by prasnice měla být schopna svá selata rozlišit také na základě vokalizace. V přírodě prasnice zůstává se svými selaty oddělena od skupiny přibližně po dobu 14 dní a potom se i s nimi vrací zpět do stáda, kde jsou přítomny i jiné prasnice s mláďaty (Jensen, 2002). Pro prasnici by tedy bylo výhodnější, kdyby dokázala rozlišit vlastní selata od selat z cizích vrhů také na dálku prostřednictvím jejich vokalizace. Z nejednoznačných výsledků je však zřejmé, že výzkum toho, jak prasnice vnímají hlas selat, by mohl v budoucnu těžit z přístupů, které zvýší motivaci prasnic k odpovědi.

## 7 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo jednak ověřit, že jsou prasnice schopné rozeznat svá selata od cizích podle jejich hlasu, a také tento poznatek více rozvést a zjistit, zda rozlišují mezi hlasem vlastního selete podvrženého po porodu do vrhu jiné prasnice (tzv. vlastní-podvržené sele) a hlasem cizího selete, které bylo po narození podvrhnuto do vrhu testované prasnice (tzv. cizí-adoptované sele). V playbackovém experimentu provedeném v rámci této práce se však takové rozpoznávací schopnosti prasnic nepodařilo prokázat. Skutečnost, že v tomto pokusu prasnice nereagovaly ani na hlasy vlastních selat intenzivněji, než na hlasy cizích selat neznamena, že je nedokáží rozeznat. Pro příští studie této problematiky bych doporučila zvolit takovou metodiku, která prasnici více motivuje. V jiných studiích se v tomto směru osvědčilo testovanou prasnici pro čas experimentu přemístit do jiné místnosti, kde bude osamocena – ne však na příliš dlouhou dobu. Bylo by také dobré zajistit, aby všechna selata, jejichž hlasy budou použity pro playback, byla ve stejných podmínkách, co se týče teploty, času separace od matky a vrhu, doby od posledního kojení atd., protože bylo dokázáno, že prasnice reagují i na aktuální stupeň potřeby selat. Toho by se dalo využít při konstrukci playbackových stimulů a reakce prasnic testovat na hlasech vlastních a cizích selat s vysokou potřebou reakce.

## 8 Seznam použité literatury

- Beecher, M., D. 1982. Signature Systems and Kin Recognition. *American zoologist*. 22. 477-490.
- Bradshaw, J., W., S., Hall, S., L. 1999. Affiliative behaviour of related and unrelated pairs of cats in catteries: a preliminary report. *Applied Animal Behaviour Science*. 63. 251-255.
- Brown, P. 1976. Vocal communication in the pallid bat, *Antrozous pallidus*. *Zeitschrift für Tierpsychologie*. 41. 34-54.
- Condon, W., S., Sander, L., W. 1974. Synchrony Demonstrated between Movements of the Neonate and Adult Speech. *Child Development*. 45(2). 456-462.
- Drake, A., Fraser, D., Weary, D., M. 2008. Parent–offspring resource allocation in domestic pigs. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 62. 309-319.
- Ehret, G., 1980. Development of Sound Communication in Mammals. *Advances in the Study of Behavior*. 11. 179-225.
- Fericean, M., L., Palicica, R., Rada, O. 2011. The behaviour of suckling piglets. *Research Journal of Agricultural Science*, 43(2), 168-173.
- Fraser, D. 1980. A review of the behavioural mechanism of milk ejection of the domestic pig. *Applied Animal Ethology*. 6. 247-255.
- Gauvogel, A. 1958. Über das Verhalten des Hausschweines unter besonderer Berücksichtigung des Fortpflanzungsverhaltens. Inaugural-Dissertation, Freie Universität Berlin. In: Kiley, M. 1972. The Vocalizations of Ungulates, their Causation and Function. *Zeitschrift für Tierpsychologie*. 31. 171–222.
- Garcia, M., Gingras, B., Bowling, D., L., Herbst, Ch., T., Boeckle, M., Locatelli, Y., Fitch, W., T. 2016. Structural Classification of Wild Boar (*Sus scrofa*) Vocalizations. *Ethology*. 122. 329-342.

- Haack, B. 1978. Verhaltensuntersuchungen zur akustischen Kommunikation zwischen der Hausmaus-Mutter und ihren Jungen (*Mus musculus*). Master's Thesis, University of Konstanz, Federal Republic of Germany (unpublished). In: Ehret, G. 1980. Development of Sound Communication in Mammals. *Advances in the Study of Behavior*. 11. 179-225.
- Haskins, R. 1977. Effect of Kitten Vocalizations on Maternal Behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*. 91(4). 830-838.
- Hepper, P., G. 1994. Long-term retention of kinship recognition established during infancy in the domestic dog. *Behavioural Processes*. 33. 3-14.
- Hespeler, B. 2007. Černá zvěř. Grada Publishing. Praha. 128 s. ISBN: 978-80-247-1931-2.
- Hopp, S., L., Owren, M., J., Evans, Ch., S. (eds.) 1998. Animal acoustic communication: sound analysis and research methods. Springer. Berlin. p. 421. ISBN: 978-3-642-76220-8.
- Horrell, I., Hodgson, J. 1992. The bases of sow-piglet identification. 1. The identification by sows of their own piglets and the presence of intruders. *Applied Animal Behaviour Science*. 33. 319-327.
- Hutson, G., D., Argent, M., F., Dickenson, L., G., Luxford, B., G. 1992. Influence of parity and time since parturition on responsiveness of sows to a piglet distress call. *Applied Animal Science*. 34. 303-313.
- Chan, W., Y., Cloutier S., Newberry, R., C. 2011. Barking pigs: differences in acoustic morphology predict juvenile responses to alarm calls. *Animal Behaviour*. 82. 767-774.
- Charrier, I., Aubin, T., Mathevon, N. 2010. Mother–Calf vocal communication in Atlantic walrus: a first field experimental study. *Anim Cogn*. 13. 471-482.
- Iacobucci, P., Colonnello, V., D'Antuono, L., Cloutier, S., Newberry, R., C. 2015. Piglets call for maternal attention: Vocal behaviour in *Sus scrofa domestica* is modulated by mother's proximity. *Applied Animal Behaviour Science*. 171. 88-93.
- Illmann, G., Schrader, L., Špinka, M., Šustr, P. 2002. Acoustical mother-offspring recognition in pigs (*Sus scrofa domestica*). *Behaviour*. 139. 487-505.

- Illmann, G., Špinka, M., de Jonge, F. 2001. Vocalizations around the time of milk ejection in domestic piglets: a reliable indicator of their condition?. *Behaviour*. 138. 431-451.
- Jensen, P. (ed.) 2002. *The ethology of domestic animals: an introductory text*. CABI Publishing. New York. p. 218. ISBN: 0851996027.
- Keeling, L., J., Gonyou, H., W. (eds.) 2001. *Social Behaviour in Farm Animal*. CABI Publishing. New York. p. 406. ISBN: 0851993874.
- Keller, M., Meurisse, M., Poindron, P., Nowak, R., Ferreira, G., Shayit, M., Lévy, F. 2003. Maternal experience influences the establishment of visual/auditory, but not olfactory recognition of the newborn lamb by ewes at parturition. *Developmental Psychobiology*. 43. 167-176
- Kiley, M. 1972. The Vocalizations of Ungulates, their Causation and Function. *Zeitschrift für Tierpsychologie*. 31. 171–222.
- Knörnschild, M., von Helversen, O. 2008. Nonmutual vocal mother–pup recognition in the greater sac-winged bat. *Animal Behaviour*. 76. 1001-1009.
- Kober, M., Trillmich, F., Naguib, M. 2007. Vocal mother–pup communication in guinea pigs: effects of call familiarity and female reproductive state. *Animal Behaviour*. 73. 917-925.
- Lent, P., C. 1974 Mother–infant relationships in ungulates. In: Geist, V., Walther, F. (eds.) 1974. *The behaviour of ungulates and its relationship to management*. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources. Morges. 14-55.
- Maletínská, J., Špinka, M., Víchová, J., Stěhulová, I. 2002. Individual recognition of piglets by sows in the early post-partum period. *Behaviour*. 139. 975-991.
- Marchant-Forde, J., N., Lay, Jr., D., C., McMunn, K., A., Cheng, H., W., Pajor, E., A., Marchant-Forde, R., M. 2009. Postnatal piglet husbandry practices and well-being: The effects of alternative techniques delivered separately. *Journal of Animal Science*. 87. 1479-1492.
- McBride, G. 1963. The "teat order" and communication in young pigs. *Animal Behaviour*. 11. 53-56.



- Newberry, R., C., Wood-Gush, D., G., M., Hall, J., W. 1988. Playful behaviour of piglets. *Behavioural Processes*. 17. 205-216.
- Noirot, E. 1964. Changes in responsiveness to young in the adult mouse. 1. The problematical effect of hormones. *Animal Behaviour*. 12. 52-58.
- Padilla de la Torre, M., Briefer, E., F., Ochocki, B., M., McElligott, A., G., Reader, T. 2016. Mother–offspring recognition via contact calls in cattle, *Bos taurus*. *Animal Behaviour*. 114. 147-154.
- Sauvé, C., C., Beuplet, G., Hammill, M., O., Charrier, I., 2015. Mother–pup vocal recognition in harbour seals: influence of maternal behaviour, pup voice and habitat sound properties. *Animal Behaviour*. 105. 109-120.
- Searby, A., Jouventin, P. 2003. Mother–lamb acoustic recognition in sheep: a frequency coding. *Proceedings of the Royal Society of London B*. 270. 1765-1771.
- Shalter, M., D., Fentress, J., C., Young, G., W. 1977. Determinants of Response of Wolf Pups to Auditory Signals. *Behaviour*. 60. 98-114.
- Tallet, C., Linhart, P., Policht, R., Hammerschmidt, K., Šimeček, P., Kratinova, P., Špinka, M. 2013. Encoding of Situations in the Vocal Repertoire of Piglets (*Sus scrofa*): A Comparison of Discrete and Graded Classifications. *PLOS ONE*. 8(8). 1-13.
- Torriani, M., V., G., Vannoni, E., McElligott, A., G. 2006. Mother-young recognition in an ungulate hider species: a unidirectional process. *The American Naturalist*. 168. 412-420.
- Veselovský, Z. 2005. *Etologie: Biologie chování zvířat*. Academia. Praha. 407s. ISBN: 80-200-1331-8.
- Walser, E., S., Hague, P., Walters, E. 1981. Vocal recognition of recorded lambs voices by ewes of three breeds of sheep. *Behaviour*. 78. 260-272.
- Weary, D., M., Lawson, G., L., Thompson, B., K. 1996. Sows show stronger responses to isolation calls of piglets associated with greater levels of piglet need. *Animal Behaviour*. 52. 1247-1253.

Weary, D., M., Ross, S., Fraser, D. 1997. Vocalizations by isolated piglets: a reliable indicator of piglet need directed towards the sow. *Applied Animal Behaviour Science*. 53. 249-257.

Weary, D., M., Appleby, M., C., Fraser, D. 1999. Responses of piglets to early separation from the sow. *Applied Animal Behaviour Science*. 63. 289-300.

## 9 Seznam příloh

### Seznam obrázků

<b>Obr. 1:</b> Skupina prasat divokých .....	7
<b>Obr. 2:</b> Prasnice se selaty v hnízdě .....	8
<b>Obr. 3:</b> Spektrogram a zvuková vlna grunts .....	10
<b>Obr. 4:</b> Spektrogram a zvuková vlna squeal .....	10
<b>Obr. 5:</b> Spektrogram a zvuková vlna grunt-squeal .....	11
<b>Obr. 6:</b> Spektrogramy barks.....	12
<b>Obr. 7:</b> Nákres ukazující umístění dvou boxů se selaty, kamery a zrcadla při pokusu .....	15
<b>Obr. 8:</b> Spektrogram dvou i-calls (izolačních volání) selete .....	16
<b>Obr. 9:</b> Spektrogram tří c-calls (kontaktních volání) selete.....	17

### Seznam tabulek

<b>Tabulka 1:</b> Vysvětlení důležitých pojmů .....	20
<b>Tabulka 2:</b> Kategorie pro hodnocení intenzity reakce .....	21
<b>Tabulka 3:</b> Shoda pozorovatelů při hodnocení stupně intenzity reakcí prasnic .....	23
<b>Tabulka 4:</b> Shoda pozorovatelů při hodnocení pořadí reakcí prasnic .....	24
<b>Tabulka 5:</b> Srovnání intenzity reakcí prasnic před odstavem a po odstavu na jednotlivé kategorie selat .....	26
<b>Tabulka 6:</b> Korelace intenzity reakcí prasnic před odstavem a po odstavu na jednotlivé kategorie selat .....	27
<b>Tabulka 7:</b> Porovnání reakcí prasnic na jednotlivé kategorie selat.....	29

### Seznam grafů

<b>Graf 1:</b> Srovnání intenzity reakcí prasnic před odstavem a po odstavu selat .....	25
<b>Graf 2:</b> Korelace intenzity reakcí jednotlivých prasnic před odstavem a po odstavu .....	26
<b>Graf 3:</b> Reakce prasnic na jednotlivé kategorie selat – před odstavem .....	27
<b>Graf 4:</b> Reakce prasnic na jednotlivé kategorie selat – po odstavu .....	28
<b>Graf 5:</b> Vliv pořadí přehrávaných playbacků na reakce prasnic – před odstavem .....	30
<b>Graf 6:</b> Vliv pořadí přehrávaných playbacků na reakce prasnic – po odstavu .....	31