

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



Kooperativní chování loveckých psů při společných lovech

Bakalářská práce

Autor:

Martin Lukáč

Vedoucí práce: Ing. Kateřina Benediktová Ph.D.

2022

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Martin Lukáč

Lesnictví
Provoz a řízení myslivosti

Název práce

Kooperativní chování loveckých psů při společných lovech

Název anglicky

The cooperative behaviour of hunting dogs during driven hunts

Cíle práce

S využitím GPS technologie vyhodnotit kooperativní chování loveckých psů během společných lovů a analyzovat faktory mající vliv na vzájemnou spolupráci mezi jedinci.

Metodika

Z dostupné literatury budou popsány způsoby kooperativního chování psovitých šelem v kontextu evoluční biologie a s ohledem na domestikaci domácích psů. Student se dále zaměří jak na intraspecifické způsoby kooperace psovitých šelem, tak i na interspecifickou kooperaci člověk – pes.

V experimentální části bude analyzováno kooperativní chování loveckých psů během společných lovů s využitím záznamů z GPS obojků. Sběr dat bude probíhat během naháněk na černou zvěř v honitbách ŠLP v Kostelci nad Černými lesy, kterých se budou účastnit i lovečtí psi. Každý pes a jeho majitel bude vybaven GPS zařízením, sbírajícím informace o jejich pohybu během leče. Dále budou do GPS zařízení zaznamenávány údaje o kontaktu jednotlivých psů se zvěří a zaznamenáváno chování psů během těchto událostí. Poziční data budou rozdělena a zpracována dle jednotlivých psů a pomocí vhodných statistických metod vyhodnocena. Zjištěné výsledky budou porovnány s výsledky publikovanými ve vědeckých časopisech.

Harmonogram zpracování:

Student bude min. 1x měsíčně konzultovat postup sběru a zpracování dat se svým vedoucím nebo konzultantem. Data ze sezóny 2019/2020 budou zpracována a připravena pro statistickou analýzu do 30. 8. 2020. Druhá část sběru dat proběhne od 1.11.2020 do 31.1.2021. Tato data budou zpracována do 15.2.2021. Finální statistické vyhodnocení dat bude provedeno do 28. 2. 2021.

Rešeršní část práce bude vypracována a zaslána ke kontrole vedoucímu práce do 30. 08. 2020. Metodika práce bude sepsána do 31. 5. 2020. Kompletní rukopis práce bude předložen nejpozději 31. 3. 2021. Bakalářská práce bude po předchozích konzultacích s vedoucím práce odevzdána na studijní oddělení FLD v termínu a dle pokynů studijního oddělení.

Doporučený rozsah práce

cca 30 – 40 stran

Klíčová slova

lovecký pes, kooperace, společné lovy, prostorová orientace

Doporučené zdroje informací

- Bailey, I., Myatt, J. P., & Wilson, A. M. (2013). Group hunting within the Carnivora: Physiological, cognitive and environmental influences on strategy and cooperation. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 67(1), 1–17. <https://doi.org/10.1007/s00265-012-1423-3>
- Bräuer, J., Bös, M., Call, J., & Tomasello, M. (2013). Domestic dogs (*Canis familiaris*) coordinate their actions in a problem-solving task. *Animal Cognition*, 16(2), 273–285. <https://doi.org/10.1007/s10071-012-0571-1>
- Lampe, M., Bräuer, J., Kaminski, J., & Virányi, Z. (2017). The effects of domestication and ontogeny on cognition in dogs and wolves. *Scientific Reports*, 7(1), 11690. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-12055-6>
- Le Grand, L., Thorsen, N. H., Fuchs, B., Evans, A. L., Laske, T. G., Arnemo, J. M., ... Støen, O. G. (2019). Behavioral and physiological responses of scandinavian brown bears (*Ursus arctos*) to dog hunts and human encounters. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7(APR). <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00134>
- Marshall-Pescini, S., Virányi, Z., & Range, F. (2015). The effect of domestication on inhibitory control: Wolves and dogs compared. *PLoS ONE*, 10(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118469>
- Range, F., & Virányi, Z. (2014). Tracking the evolutionary origins of dog-human cooperation: The “Canine Cooperation Hypothesis.” *Frontiers in Psychology*, 5(OCT), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01582>
- Ruusila, V., & Pesonen, M. (2004). Interspecific cooperation in human (*Homo sapiens*) hunting: The benefits of a barking dog (*Canis familiaris*). *Annales Zoologici Fennici*, 41(4), 545–549.
- Sparkes, J., Ballard, G., & Fleming, P. J. S. (2016). Cooperative hunting between humans and domestic dogs in eastern and northern Australia. *Wildlife Research*, 43(1), 20–26. <https://doi.org/10.1071/WR15028>
-

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Kateřina Benediktová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Elektronicky schváleno dne 21. 9. 2021

doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 2. 2022

prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 10. 04. 2022

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma " Kooperativní chování loveckých psů při společných lovech " vypracoval samostatně pod vedením Ing. Kateřiny Benediktové, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V..... dne.....

Podpis autora

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Kateřině Benediktové Ph.D., za výpomoc a vedení této bakalářské práce, bylo mi velkým potěšením spolupracovat a díky této bakalářské práci nahlédnout pod pokličku vědě jako takové.

Abstrakt

Lovečtí psi jsou cvičeni ke spolupráci s člověkem. Zajímalo nás, proč psi kooperují při společných lovech a co ovlivňuje jejich ochotu spolupracovat.

Cílem bylo využitím GPS technologie vyhodnotit kooperativní chování loveckých psů během společných lovů a analyzovat faktory mající vliv na vzájemnou spolupráci mezi jedinci.

K získání dat byly použity GPS obojky online propojené s GPS přijímači majitele psa, honci bez psů byli vybaveni GPS trackery, které nám umožnily sledovat pohyb jak honce, tak také psa po celou dobu naháňky. Data byla vyhodnocena v programech Garmin BaseCamp a Google Earth. Další zpracování bylo prováděno ve statistickém programu SAS, pomocí metody GLIMMIX.

Výsledky ukázaly, že lovečtí psi při společných lovech vzájemně spolupracují a jejich ochota spolupracovat závisí pouze na vzdálenosti od iniciátora, který první zaznamenal zvěř.

Na ochotu spolupracovat neměl vliv věk, plemeno, pohlaví psa, velikost plemene a familiarita.

Zvýšení povědomosti veřejnosti o kooperativním chování psů při společných loveckých akcích a správné kombinaci a skladbě jedinců v lovicí skupině psů, by mohlo přispět ke zkvalitnění průběhu a bezpečnosti naháněk. Výsledky mohou vést i k lepšímu porozumění mezi vůdci a lovicími psi.

Klíčová slova: lovecký pes, kooperace, společné lovy, prostorová orientace

Abstract

Hunting dogs are trained to cooperate with humans. We were interested in why dogs cooperate when hunting together and what influences their willingness to cooperate.

The aim was to use GPS technology to evaluate the cooperative behaviour of hunting dogs during joint hunts and to analyse the factors influencing cooperation between individuals.

Online GPS collars linked to the dog owner's GPS receivers were used to obtain data, and hunters without dogs were equipped with GPS trackers that allowed us to track the movements of both the hunter and the dog throughout the chase. The data were evaluated in Garmin BaseCamp and Google Earth. Further processing was performed in the SAS statistical program, using the GLIMMIX method.

The results showed that hunting dogs cooperate with each other during joint hunts and their willingness to cooperate depends only on the distance from the initiator who first spotted the game.

Age, breed, dog sex, breed size and familiarity had no effect on willingness to cooperate.

Increasing public awareness of cooperative behaviour of dogs during joint hunting events and the correct combination and composition of individuals in a hunting group of dogs could contribute to improving the conduct and safety of chases and hunts. The results may also lead to better understanding between handlers and hunting dogs.

Keywords: hunting dog, cooperation, joint hunting, spatial orientation

Obsah

1	Seznam tabulek, obrázků a grafů	13
2	Seznam použitých zkratk a symbolů.....	14
3	Úvod.....	9
4	Cíl práce.....	10
5	Literární rešerše	11
5.1	Kooperace	11
5.1.1	Kooperativní chování při lovu	11
5.1.2	Sociální aspekt lovecké kooperace	12
5.2	Dynamika skupinového lovu	12
5.3	Kooperativní chování psových šelem	13
5.4	Způsoby kooperativního chování	14
5.4.1	Kooperativní chování vlků.....	14
5.4.2	Kooperativní chování psů	14
5.4.3	Kooperativní chování ve vztahu psa a člověka	15
5.5	Spolupráce s příbuznými - inkluzivní spolupráce	16
5.6	Reciproční altruismus	17
5.7	Sociální tolerance	17
5.7.1	Sociální všímavost.....	18
5.8	Komunikace při kooperaci člověk a pes.....	19
6	Metodika	21
6.1	Zařízení pro sběr dat:.....	21
6.2	Sběr dat:	21
6.3	Úprava dat:	23
6.4	Statistická analýza:	26
7	Výsledky	27
7.1	Základní data o společných lovech	27
7.2	Kooperativní chování.....	29
7.3	Výkonnost loveckých psů.....	30
8	Diskuze	32
9	Závěr	34
10	Seznam literatury a použitých zdrojů	35

11 Seznam příloh	38
-------------------------------	-----------

1 Seznam tabulek, obrázků a grafů

Tabulky:

Tabulka č.1: Počet psů a honců za sledované období

Tabulka č.2: Vzdálenosti loveckých psů při různých naháňkách

Obrázky:

Obrázek 1: Příklady použitých zařízení

Obrázek 2: Popis akce - šipka v obrázku ukazuje, kde se objeví trasa

Obrázek 3: Ukázka zpracování trasy v programu BaseCamp

Obrázek 4: Pohled na finálně upravené trasy v programu Garmin BaseCamp

Obrázek 5: Grafické znázornění průběhu leče v programu Google Earth

Grafy:

Graf č.1: Počet psů v sezoně 2019/2020

Graf č.2: Počet psů v sezoně 2020/2021

Graf č.3: Grafické znázornění pomocí funkce GLIMMIX

Graf č.4: Výkonnost loveckých psů v průběhu několika naháňek

2 Seznam použitých zkratk a symbolů

GPS – Global Position System – globální poziční systém

GLMM – General linear mixed model – celkový smíšený lineární model

GE – Google Earth – program pro zpracování dat

PC – personal computer – počítač

ŠLP – Školní lesní podnik

3 Úvod

Tématem mé bakalářské práce je Kooperativní chování loveckých psů při společných lovech. Toto téma je mi blízké a je pro mě zajímavé, protože se delší dobu věnuji přípravě loveckých psů pro naháňky, a především se zaměřuji na jejich vzájemnou spolupráci. Kooperativní chování loveckých psů při lovu je v současné době značně diskutovaným fenoménem dnešní doby.

Řadu let se pravidelně se svými loveckými psy účastním naháňek, při kterých jsem se soustředil a zaznamenával chování a spolupráci psů různého věku, pohlaví, a plemene navzájem, dále pak i spolupráci psů a lidí bez ohledu na to, zda se znají či nikoliv. Tyto skutečnosti jsem proto vybral a zařadil mezi sledované faktory.

Ve své bakalářské práci jsem nejprve v její teoretické části provedl literárních rešerší, ve kterých jsou vysvětleny základní pojmy, jako kooperace; dynamika skupinového lovu; kooperativní chování psovitých šelem; způsoby kooperativního chování vlků, psů, psů a lidí; spolupráce s příbuznými – inkluzivní spolupráce; reciproční altruismus; sociální tolerance a komunikace při kooperaci člověk a pes. V praktické části práce popisují vlastní měření a sběr dat získaných v rámci loveckých akcí za sledovaných období 28.11.2019 – 28.01.2021.

Vzhledem k tomu, že jsem přesvědčen o tom, že je při loveckých akcích nutné, aby psi spolu pracovali, je cílem mé práce zjistit jaký z výše vyjmenovaných faktorů má ten nejdůležitější vliv na jejich spolupráci.

4 Cíl práce

S využitím GPS technologie vyhodnotit kooperativní chování loveckých psů během společných lovů a analyzovat faktory mající vliv na vzájemnou spolupráci mezi jedinci.

5 Literární rešerše

5.1 Kooperace

5.1.1 Kooperativní chování při lovu

Práce se zaměřuje na způsoby loveckého kooperativního chování psovitých šelem v kontextu evoluční biologie, a to s ohledem na domestikaci domácích psů. Blíže se zaměřuje jak na intraspecifické způsoby kooperace psovitých šelem, tak i na interspecifickou kooperaci člověk – pes během lovu.

Lov je definován jako aktivní pronásledování kořisti. Začátek lovu je okamžik, kdy jedinec projeví zájem o určitý druh kořisti nebo lokalitu, tj. jedná se o jakoukoli změnu v chování jedince po zjištění potenciálního druhu kořisti, jako je pronásledování kořisti buď na zemi, nebo ve větvích stromů (Klein et al., 2021).

Lov je pro predátora podle De Roye et al. (2021), energeticky náročná a potenciálně nebezpečná činnost, zejména pokud je kořist velká a pokud lov vystavuje predátora nebezpečí. Zřejmým přínosem pro predátora je příjem energie, který pokrývá náklady na život a případně i na reprodukci. Naopak kořist je silným selekčním tlakem uzpůsobena k tomu, aby se predátorům úspěšně vyhýbala. Tento závod ve zbrojení mezi predátorem a kořistí činí lov potenciálně velmi nákladným. **Spolupráce** pak představuje jeden ze způsobů, jak zvýšit úspěšnost lovu, a naopak snížit náklady na lov a také nebezpečí.

V kontextu lovu může **spolupráce - kooperace** znamenat dva nebo více jednotlivců, příbuzných i nepříbuzných, zvyšujících svoji kondici, úspěch, a tedy i šanci na přežití a reprodukci, společným jednáním k dosažení společného cíle (Bailey et al., 2013).

Kooperace je pro evoluci nezbytná, aby mohla vytvářet nové úrovně organizace. Genomy, buňky, mnohobuněčné organismy, společenský hmyz a lidská společnost jsou založeny na spolupráci. Spolupráce znamená, že se přirozeně sobecké replikátory organismů vzdávají části svého reprodukčního potenciálu, aby si navzájem pomáhaly (Nowak, 2006).

Kooperativní lov je kognitivně náročná činnost, protože jedinci musí koordinovat pohyby s partnerem a zároveň reagovat na kořist. Domácí psi se vyvinuli z vlků, kteří se zapojují do kooperativního lovu pravidelně, ale podle některých zdrojů není jasné, zda si psi zachovali své schopnosti kooperativního lovu (Bräuer et al., 2013).

Předpokládá se, že lov zvyšuje fyzické výhody pro zúčastněné jedince, i když některým jednotlivcům se dočasně zvýší náklady na lov, ve srovnání s tím, když se o lov pokouší osamělý jedinec. Fyzické výhody jsou tak odvozené z kooperativního lovu. **Kooperativní lov** je rozšířen jak mezi obratlovci, tak i mezi bezobratlými (Bailey et al., 2013).

Aby predátoři kořist efektivně ulovili, spolupracují při lovu. Kooperující predátoři mohou ulovit větší nebo rychlejší zvířata, než jsou oni sami, a tím se zvyšuje i úspěšnost ulovení kořisti. U kořisti se tak projevuje obrana proti predátorům, protože míra napadení predátorem se zvyšuje. Kvůli strachu z rizika predace, vykazují populace kořisti různé reakce proti predátorům, včetně změn ve využívání stanovišť, potravního chování, ostražitosti a fyziologických změn. V literatuře je dobře zdokumentováno, že při vnímání rizika predace se lovená zvířata mohou přesunout na bezpečnější místo pro hledání potravy a obětovat vyšší příjem potravy, pro zvýšení ostražitosti a upravit tak své reprodukční strategie a výkony. Takový typ strategie přežití ale snižuje porodnost populace kořisti (Pal et al., 2019).

5.1.2 Sociální aspekt lovecké kooperace

Kooperativní lov je předmětem značného vědeckého zájmu. Kooperativní chování může být důležitou evoluční příčinou sociálního chování. Nicméně sociální chování se může vyvinout pouze tehdy, když jsou výhody spolupráce vzájemně výhodné, jsou dostatečně vysoké, aby míra příjmu potravy na hlavu v rámci lovecké skupiny byla dostatečně vysoká, vyšší než u osamělého jedince (Society & Press, 2017).

Dále, rozdílné vlastnosti kořisti mohou způsobit, že predátoři budou vykazovat rozdílné sklony ke skutečně kooperativnímu lovu. Pokud se skupina predátorů specializuje na kořist, která je velká a jejíž ulovení je riskantní, může mít konkrétní jedinec prospěch z toho, že během lovu odmítne spolupracovat (Society & Press, 2017).

5.2 Dynamika skupinového lovu

Počet ulovené kořisti na jednoho predátora a relativní velikost těla predátora a kořisti mají důležitý vliv na **dynamiku skupinového lovu**. Mimo určité druhy kořisti si každý člen skupiny může během skupinového lovu obstarat i svou vlastní kořist, která je jen pro něj (Cordoni & Palagi, 2019).

U jiných typů kořisti však může být nutné, aby ji celá skupina pronásledovala. Pokud je kořist dostatečně velká, může se jí živit více členů skupiny, pokud je však velmi malá, může

se jí živit pouze úspěšný lovec. "Velká" kořist, je nějakým způsobem rozdělena, buď proto, že je tak velká, že si ji nemůže žádný jedinec lovecké smečky monopolizovat (např. lvi hodující na antilopách), nebo proto, že je rozdělena na části mezi jednotlivé členy skupiny (např. sokoli zásobující svého druha, šimpanzi sdílející maso). Aktivní sdílení kořisti považujeme za samostatné chování. "Malá" kořist se nedělí (Society & Press, 2017).

5.3 Kooperativní chování psovitých šelem

Společenský život psů a vlků se silně liší, a to nikoliv jen z hlediska vlivu člověka, ale také ve vnitrodruhových souvislostech. **Vlci** jsou kooperativní jedinci, kde jednotliví členové smečky pomáhají dominantnímu páru vychovávat mláďata a navíc spoléhají na úzkou koordinaci při obraně svého teritoria a lovu velké kořisti, psi jsou také kooperativní, ale nepomáhají vychovávat svá štěňata (Range & Virányi, 2014b).

Selekce psů na krotčí temperament a na snížení strachu a agresivity vysvětluje jejich vyšší úspěšnost v kooperativních a komunikačních interakcích s lidmi v porovnání s vlky. V průběhu domestikace se psi stali neagresivními a tolerantnějšími než vlci a to nejen vůči lidem (Range & Virányi, 2014a).

Mnozí badatelé se domnívají, že počátek domestikace psů se odehrál počátkem pozdního paleolitu (před ~30 000 lety), kdy lidé ještě žili v malých skupinách jako lovci-sběrači a zemědělství ještě nebylo praktikováno. Nicméně fosilní pozůstatky s jistotou ukazují na výskyt psa v Evropě před ~ 15 000 lety (Cordoni & Palagi, 2019).

Podle domestikační hypotézy se předpokládá, že evoluční cestou došlo k domestikaci a ontogenetickým pozitivním zpětným vazbám se psy, kdy se psi stali sociálně tolerantnějšími a pozornějšími než vlci, což jsou dvě vlastnosti, které jsou pro spolupráci s člověkem klíčové. Podle "domestikačního syndromu" se jedná o soubor morfologických, fyziologických, reprodukčních a behaviorálních znaků, které lze pozorovat u domestikovaných druhů. U zvířat mohou tyto znaky zahrnovat například zvýšenou plodnost, pozměněnou srst, barvu srsti, zmenšenou velikost těla, zvýšenou učenlivost a hypersociálnost. Pes, nejstarší zvíře domestikované člověkem, vykazuje mnoho znaků "domestikace", jako je zmenšená velikost těla a délka tlamy, zvýšená poslušnost, krotkost a hravost (Cordoni & Palagi, 2019).

5.4 Způsoby kooperativního chování

Darwin, nazval kooperativní chování jednáním za účelem pomoci druhým, které sebou nese náklady na pohodu účastníků, představuje zásadní problém pro tradiční teorii přírodního výběru, která se opírá o předpoklad, že jedinci naopak soutěží o přežití a rozmnožování (Pereté et al., 2009).

Ranná vysvětlení kooperativního chování ve zvířecích společnostech často tvrdila, že se udržuje díky výhodám pro skupiny nebo populace, ale většina nejnovějších teoretických pojednání počítá se vzájemnou evolucí kooperace, založenou na principu konceptu inkluzivní zdatnosti. V současné době je všeobecně přijímáno, že selekce působící prostřednictvím výhod pro příbuzné, kteří nejsou potomky, se běžně vyskytuje a podílí na udržování kooperativního chování (Clutton-Brock, 2009).

Dalším předpokladem rozvoje kooperativní společnosti je sociální všímavost, která nastává, když je subjekt vnímavý k chování a potřebám ostatních. Úroveň všímavosti se může měnit v závislosti na diferentních faktorech, jako jsou kontext, příbuzenské vztahy, kvalita vztahů sdílených interagujícími subjekty. Když je jedinec všímavý k bližním, může se přizpůsobit a koordinovat své kompetitivní nebo kooperativní reakce (Cordoni & Palagi, 2019).

5.4.1 Kooperativní chování vlků

Vlčí smečka je definována jako soudržná rodinná skupina, zahrnující dlouhodobě spojený chovný pár, dospělé jedince a mláďata; příležitostně se ke skupině může připojit nepříbuzný jedinec. Všichni vlci se podílejí na životě smečky tím, že vytvářejí systém dělby práce, v němž jedinci kooperativně loví a brání svá teritoria a kolektivně vychovávají mláďata (Cordoni & Palagi, 2019).

5.4.2 Kooperativní chování psů

U **domácích psů** se hra dospělých s dospělými neřídí pravidlem 50 na 50, které představuje rovnováhu mezi dospělými a dospělými, ofenzivními ("dominantními") a defenzivními ("podřízenými") vzory, které si spoluhráči vyměňují během interakce. Zdá se, že při hře si dospělí psi udržují stejnou dominantní pozici, jakou mají mimo herní kontext. Také psi štěňata nedodržují pravidlo 50 na 50 tím, že provádějí ofenzivní hravé situace mnohem častěji, než defenzivní. Hra se stává více asymetrickou, jak štěňata dospívají. Spolu s vývojem

psa se mění i pozice vítězů a poražených, během hravých interakcí odrážejí vztahy dominance mezi jedinci (Cordoni & Palagi, 2019).

5.4.3 Kooperativní chování ve vztahu psa a člověka

Hypotéza, že domestikace psa z vlka vznikla na základě komenzálního vztahu mezi vlky a pleistocenními lovci a sběrači, je z několika důvodů neudržitelná. Lidské populace byly během posledního glaciálního maxima příliš malé, příliš rozptýlené a příliš kočovné na to, aby spolehlivě vytvářely dostatečné množství požitelného odpadu pro udržení specializované populace mrchožravých vlků (Serpell, 2021).

Rituální zákazy lovců a sběračů odhazovat nebo plýtvat zbytky ulovených zvířat, by pravděpodobně dále omezily přístup divokých vlků k antropogenním zdrojům potravy, zatímco potenciální nebezpečí, které představují habituovaní, ale nesocializovaní vlci, by paleolitické lovce odrazovalo od toho, aby se tato zvířata přibližovala k jejich sídlům nebo je často navštěvovala při hledání potravy (Serpell, 2021).

Teorie, že domestikace vlků vznikla na základě běžné praxe lovců a sběračů, kteří si osvojovali mladá divoká zvířata a chovali je jako ceněné domácí mazlíčky, naopak představuje životaschopnou alternativní cestu k domestikaci vlků. Vlčí mláďata, která byla dostatečně socializována a možná i kojena, nepředstavovala pro lidi, s nimiž se seznámila, významnou hrozbu a jako další členové rodiny byla zaopatřena a bylo o ně pečováno, dokud nebyla dost stará na to, aby se o sebe dokázala postarat sama. Zatímco většina z nich byla nepochybně povzbuzována, aby se v dospělosti vrátila do volné přírody, malá menšina, zejména ta, která vykazovala nejpříjemnější sociální chování, mohla být ponechána až do pohlavní dospělosti, k čemuž možná přispěly i ekologické podmínky, které snižovaly konkurenci s lidmi v boji o potravu. Jakmile byla tato zvířata schopna prožít celý život se svými lidskými pěstouny a zplodit přeživší potomky s podobnými afiliačními rysy, byla připravena půda pro úplnou domestikaci a nevědomou lidskou selekci dalších výhodných variant chování (Serpell, 2021). Od té doby se chování **psů** i lidí modifikovalo prostřednictvím přírodního výběru, umělého výběru (tj. šlechtění) nebo kulturních evolucí. Dnes jsou psi jedním z nejoblíbenějších domácích zvířat na celém světě. Různá plemena psů se specializuje na různé úkoly, např. na vodění, lov, ochranu nebo společnost (Ruusila & Pesonen, 2004).

Celkově sociální interakce psů a vlků vykazují konzistentní rozdíly jak ve vnitrodruhovém, tak mezidruhovém kontextu, což naznačuje, že psi se možná spíše vyhýbají konfliktům a

následují člověka, a spolupracují tak spíše podřízeným a přizpůsobivým způsobem než jako rovnocenní partneři (Range et al., 2019).

Doposud nejvýznamnější domestikační hypotézy předpokládají, že během domestikace byly selektovány u psa právě ty dovednosti, které jim umožňují komunikovat a spolupracovat s člověkem (Range et al., 2019).

Této teorii ovšem lehce odporuje další, která na základě zjištění, že ve vnitrodruhovém kontextu jsou vlci přinejmenším stejně sociálně pozorní a tolerantní jako psi, předpokládá, že spolupráce mezi psy a lidmi se vyvinula na základě spolupráce vlků. Na rozdíl od mnoha domestikačních hypotéz předpokládá, že psi nemuseli být selektováni pro všeobecné zvýšení jejich sociální pozornosti a tolerance (Range & Virányi, 2014a).

Vlci si všímají detailů chování členů smečky, když sledují jejich pohledy nebo při napodobování jejich jednání v manipulativním úkolu. Kromě toho, protože tato zvířata jsou dobře socializovaná s lidmi, sledují lidský pohled i do vzdáleného prostoru, a těží z lidské demonstrace v místním úkolu posilování (Range & Virányi, 2014a).

V souladu s tím se zdá, že vlci mají přinejmenším jednu dovednost, která je předpokladem úspěšné spolupráce, a to vysokou sociální pozornost vůči sociálním partnerům. Kooperační hypotéza tvrdí, že vysoká sociální pozornost a předpokládaná kooperativita u vlků poskytla dobrý základ pro vývoj spolupráce mezi psy a lidmi. Hypotéza o spolupráci psů je kompatibilní s dalšími evolučními teoriemi, které zdůrazňují roli podobnosti vlků a lidí v sociabilitě a kooperativnosti a její důležitost v evoluci psů. Například se předpokládalo, že psi byli selektováni pro menší strach z lidí a snadnější socializaci s nimi. To jim jistě pomohlo rozšířit příslušné sociální dovednosti zděděné po vlčích na interakce s lidmi (Range & Virányi, 2014a).

5.5 Spolupráce s příbuznými - inkluzivní spolupráce

Pokud zvířata vytvářejí stabilní rozmnožující se skupiny, jejichž členové si vzájemně pomáhají, jsou jedinci jednoho (nebo v některých případech obou) pohlaví obvykle vzájemně příbuzní. Pro vysvětlení evoluce spolupráce mezi příbuznými zavedl Hamilton název "*inkluzivní spolupráce*", který se skládá z "přímé spolupráce", kterou jedinci získávají z produkce potomků a "nepřímé spolupráce", kterou odvozují od pomoci příbuzných, po odečtení výhod plynoucích z pomoci příbuzným, kteří nejsou potomky. Většina nejnovějších

teoretických pojednání vychází z tzv. Hamiltonových modelů evoluce spolupráce, založených na principu inkluzivní spolupráce (Clutton-Brock, 2009).

5.6 Reciproční altruismus

Ve svém původním popisu recipročního altruismu Trivers (1971), interpretoval reciproční altruismus jako kooperativní interakce mezi příslušníky různých druhů (a také mezi lidmi, kteří jsou příslušníky téhož druhu), jako reciproční výměnu hodnot a poukázal na jejich podobnost s „věžňovým chováním“. U těchto chování se dva jedinci, kteří jsou omezeni na vzájemnou interakci, zpočátku dohodnou na spolupráci, a získají vyšší odměnu, pokud tak učiní, než když ji odmítnou, ačkoli nejvyšší odměnu získají jedinci, kteří přeběhnou, když jejich partneři spolupracují. V některých verzích může spolupráce přetrvávat, pokud si jednotlivci vzájemně střídavě pomáhají a vyhýbají se partnerům, kteří jim spolupráci nebudou oplácet. Nejúspěšnější jsou „mírně štedré“ strategie, kde jedinci kopírují předchozí chování svých partnerů, spolupracují, když spolupracují oni, a na přeběhnutí reagují tím, že přestanou spolupracovat, ale odpouštějí občasné selhání (Clutton-Brock, 2009).

Další taktika, která může snížit pravděpodobnost, že jedinci budou pomáhat nespolupracujícím osobám. Kromě toho nedávné modely "zobecněné reciprocity" ukazují, že pokud mají spolupracující jedinci tendenci se vzájemně sdružovat, spolupráce může být stabilní, pokud jedinci reagují kooperativně poté, co se vzájemně spojí po pomoci jiného člena skupiny; bez ohledu na to, zda znají jejich identitu (Clutton-Brock, 2009).

Přestože se jako vysvětlení spolupráce mezi nepříbuznými, často vysvětluje jako reciprocita, existuje několik dalších evolučních mechanismů, které jsou schopné udržet spolupráci i mezi nepříbuznými jedinci (Clutton-Brock, 2009).

5.7 Sociální tolerance

Sociální tolerance znamená schopnost tolerance blízkosti jedinců (obvykle měřenou v kontextu krmení), která není doprovázena agresí nebo pokud k agresí dojde, je obousměrná a ritualizovaná. Mezidruhové rozdíly v sociální toleranci mohou záviset na rozdílech na úrovni druhů sociálních emocí, ale mohou také odrážet více či méně úspěšné sociální komunikační vztahy (Range & Virányi, 2014a).

5.7.1 Sociální všímavost

Sociální všímavost popisuje, do jaké míry jedinec věnuje pozornost svým společníkům a sleduje jejich chování a interakce. Je zřejmé, že může výrazně usnadnit úspěch při spolupráci nebo soutěžení s ostatními nebo při získávání dalších (a většinou velmi důležitých) informací pozorováním (Range & Virányi, 2014a).

Studie úspěšnosti lovu losa (*Alces alces*) jedním lovcem nebo větší skupinou lovců se psem či bez psa ukázala, že skupiny se psem měly vyšší úspěšnost lovu. Rozdíl byl nejvýraznější u nejmenší skupiny (méně jak 10 lovců), lovci se psem získali o 56 % více kořisti než lovci bez psa. Průměrná úspěšnost lovu byla skutečně nejvyšší u nejmenších skupin se psem. U větších skupin byla úspěšnost lovu nezávislá na velikosti skupiny bez ohledu na to, zda byl pes přítomen, či nikoli. Ve skupinách nad deset lovců úspěšnost lovu korelovala s počtem psů (Ruusila & Pesonen, 2004).

Předpokládá se, že domestikací se kooperativní povaha vlků a jejich závislost na družích ve smečkách přeměrovala na člověka. To ovlivnilo i sociální orientaci psů na lidi jako na soukmenovce. Na rozdíl od vlků nejsou psi ve volně se pohybujících smečkách monogamní a méně vykazují spolupráci se členy své smečky (Kortekaas & Kotrschal, 2020).

Zatímco vlci se při lovu velké kořisti spoléhají hlavně jeden na druhého, psi se spoléhají hlavně na mrchožroutství na lidských odpadcích, např. na skládkách, nebo na potravě poskytované lidmi, a obvykle si potravu obstarávají osamoceně (Kortekaas & Kotrschal, 2020).

Volně žijící psi se však na rozdíl od vlků jen zřídka zapojují do ostrých bojových akcí při setkání. Zdá se tedy, že psi smečky jsou sociálně méně uzavřené než vlčí smečky, což by mohlo být základem větší tolerance mezi smečkami u psů ve srovnání s vlky (Kortekaas & Kotrschal, 2020).

Celkově se zdá, že psi by mohli být méně závislí na členech smečky než vlci, zejména pokud jde o shánění potravy a výchovu mláďat, ale obecně stále koordinují svůj sociální život (Kortekaas & Kotrschal, 2020).

5.8 Komunikace při kooperaci člověk a pes

Komunikace zahrnuje širokou škálu chování, které zvířata projevují ve svém každodenním životě a které může probíhat i mezi různými druhy, jako je tomu v případě psů domácích (*Canis familiaris*) a lidí. Psi prokázali, že jsou úspěšní v následování lidských signálů při řešení úkolu výběru předmětu (Elgier et al., 2009).

Komunikace probíhá mezi příslušníky téhož druhu, stejně jako mezi heterospecifickými jedinci, tak dlouho, jak je dlouhý proces společného soužití a vzájemná závislost u domácích psů a lidí. Psi se zapojují do vizuální komunikace úpravou různých částí svého těla, hmatovou komunikací a také sluchovou a čichovou komunikací, a to pomocí vokalizace a tělesných pachů (Siniscalchi et al., 2018).

Psi mají rozsáhlý repertoár vizuálních, hmatových, akustických a čichových signálů, které využívají k výrazné a jemně vyladěné komunikaci se zvířaty i s lidmi. Přesto, komunikační význam jednotlivých částí těla v sociálních interakcích stále zůstává nedostatečně objasněn (Siniscalchi et al., 2018).

Psi se řídí gesty výrazně lépe, než slovy, jak bylo zjištěno v případech, kdy byly použity dva typy komunikace odděleně. Feny častěji reagovaly na gestikulaci, než na slovní povely, a naopak samci reagovali na slovní povely výrazně lépe, než samice. V inkongruentní podmínce, kdy byla současně použita gesta a slova, které označovaly dvě různé činnosti, psi celkově dávali přednost spíše vykonání činnosti požadované gestem než slovem, s výjimkou případů, kdy slovní povel "*pojd'*" bylo spojeno s gestickým povel "*zůstaň*", přičemž majitel se od psa vzdálil. Závěry naznačují, že u psů, kteří jsou zvyklí reagovat jak na gestikulaci, tak na slovní požadavky, jsou gesta významnější než slova (D'Aniello et al., 2016).

Zdá se však, že reakce psů byly závislé také na kontextové situaci: motivace psů zůstat v blízkosti majitele, který se vzdaluje, mohla vést k tomu, aby se rozhodli pro "výhodnější" volbu mezi dvěma neslučitelnými pokyny (D'Aniello et al., 2016).

Závěrem lze říci, že když jsou psi stejně zvyklí reagovat na vizuální i verbální povely, jsou gestické signály dominantní; to podporuje důkaz, že řeč těla hraje významnou roli, protože je pro psy nejdůležitějším komunikačním kanálem (D'Aniello et al., 2016).

Nedávný výzkum ukázal, že domestikace změnila komunikační schopnosti psa zejména vůči člověku. Psi jsou schopni iniciovat komunikační interakce, spoléhat se na vizuální gesta člověka a rozpoznávat jednoduché formy vizuální pozornosti. Přestože předpokládáme, že

tyto schopnosti do jisté míry přispěly k úspěchu psů v antropogenním prostředí, přesné mechanismy chování, které jsou základem těchto schopností, nejsou známy a v budoucnu bude třeba provést důkladnější výzkum (Miklósi, 2009).

6 Metodika

6.1 Zařízení pro sběr dat:

Data byla sbírána pomocí GPS zařízení Garmin Astro 320, Astro 220, Alpha 110, spárované s GPS obojky T5, T5 mini, TT15, DC50, DC40, DC30 (Garmin International Ltd., Kansas, USA) a také Dog Trace x30 (VNT electronics s.r.o., Lanškroun). (Obrázek 1a až 1d).

Zařízení Garmin přijímač nebo DogTrace přijímač spárováno s obojkem tvoří sadu. Dále bylo použito zařízení Garmin e-trex30. (Garmin International Ltd., Kansas, USA). (Obrázek 1e).

6.2 Sběr dat:

Sběr dat probíhal v období 2019/2020 a v následující sezoně 2020/2021 při společných mysliveckých akcích (naháňkách). Data byla sbírána v průběhu celkem 13 loveckých akcí (nahánek) a to v období od 28.11.2019 do 28.01.2021, které se konaly v lesích jak s kopcovitým tak i rovinným reliéfem na ŠLP v Kostelci nad Černými lesy, kdy všichni psi byli vybaveni GPS obojkem a jejich vůdci měli GPS přijímač on line komunikující s GPS obojkem psa. Naháňky probíhaly dle zvyklostí v ČR a v souladu s právními předpisy 244/2002 Sb., 449/2001 Sb. Vůdci psů ukládali v přijímači trasový bod, kdykoliv začal jejich pes hlásit zvěř. K tomuto bodu zapsali popis události. Událostí definujeme, co se tuto chvíli událo. Zda pes hlásil, stavěl zvěř atd. Po ukončení naháňky se data stáhla do notebooku a k uloženým trasovým bodům se přiřadil popis události. GPS sledovacím zařízením byli vybaveni i honci bez psa (obrázek 1e).

V průběhu každé z lečí bylo sledováno chování jednotlivých psů při jakémkoliv vyrušení zvěře a jejich následné chování pomocí GPS zařízení. Sledované události byly následně vyhodnoceny podle předem stanovených aspektů, týkajících se sledovaných psů, jako je věk, pohlaví, a dále pak druh sledované zvěře, vzdálenost, familiarita.

Každá leč byla následně vyhodnocena jako samotná událost. Událostí pro vyhodnocení byla brána lovecká akce, kdy se skupinka psů vydala pronásledovat určitý kus zvěře, a sledoval se počet psů, kteří se přidávali k iniciátorovi samotné akce. Vyhodnocovalo se i to, zda má význam vzdálenost psa od samotného iniciátora akce. Předmětem sledování průběhu práce psů byl i způsob, jak spolu spolupracují, zda se sledují po celou dobu lovu nebo štvanicí postupně vzdávají či uskupení opouští.



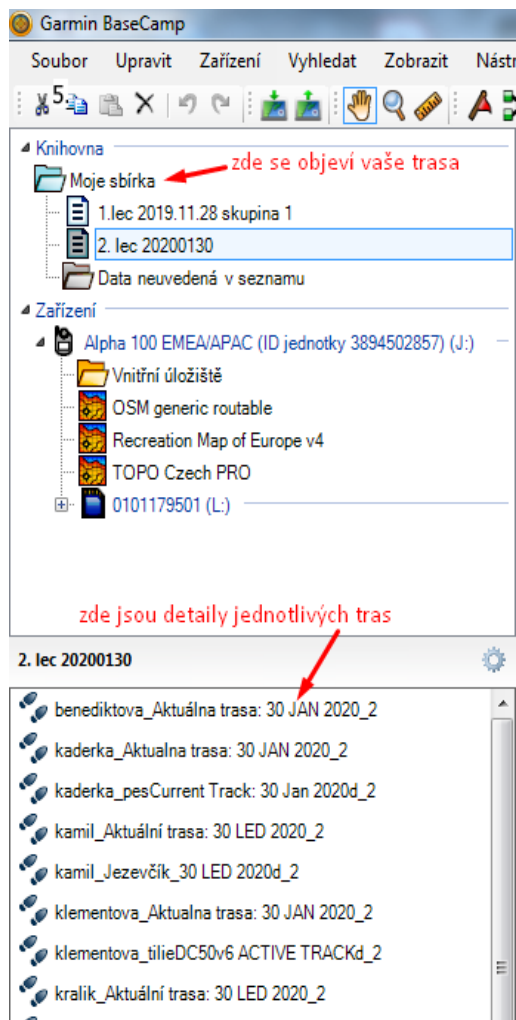
Obrázek 1: Příklady použitých zařízení a) Garmin Alpha 100 a obojek TT 15 mini, b) Garmin Astro 220 a obojek DC 40 c) Dog Trace x30 d) Garmin Astro 320 a obojek DC 50



Obrázek 1: e) Garmin E-trex 30

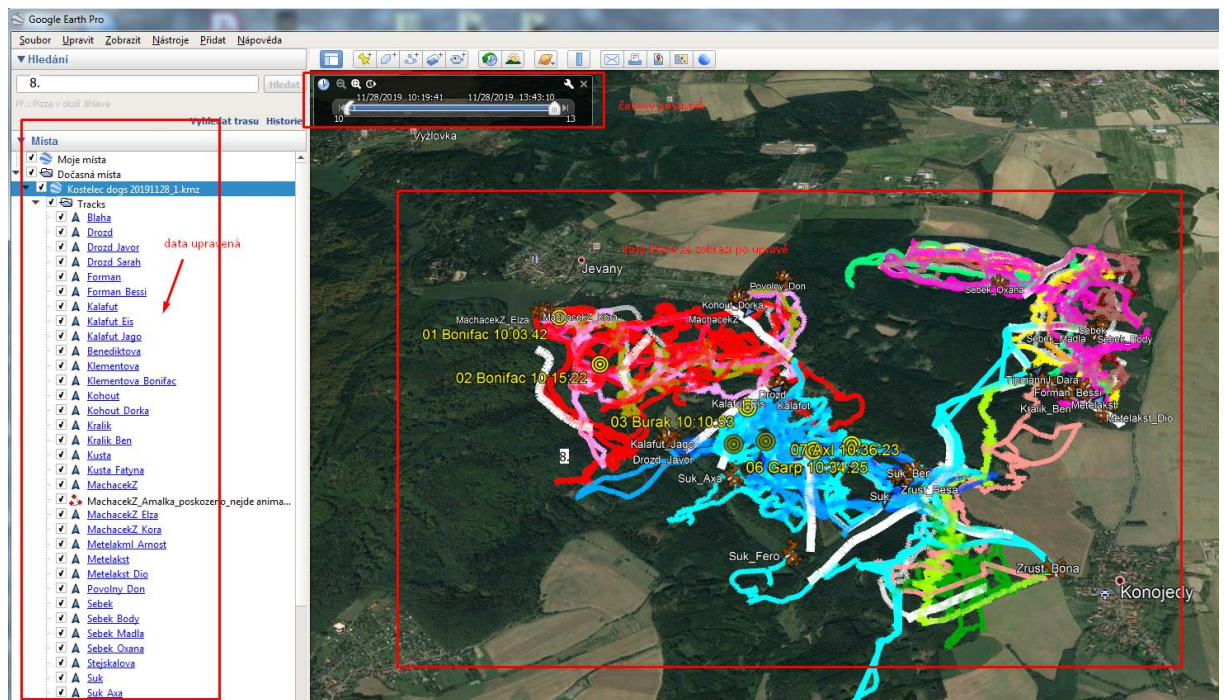
6.3 Úprava dat:

Po stažení dat do PC proběhla první úprava v programu Garmin BaseCamp v.4.7.3 (Garmin Ltd.). Stažená data se ukládají ve složce, Moje sbírka (obrázek 2).



Obrázek 2 – šipka v obrázku ukazuje, kde se objeví trasa, a v druhém okně níže jsou uvedeny detaily samotné trasy.

Stažené trasy jednotlivých psů, jejich majitelů a ostatních honců byly za celý sledovaný den a bylo nutné je rozdělit podle jednotlivých leč. Trasy byly upraveny kliknutím na danou trasu, po jejich otevření, v záložce vlastnosti (obrázek 3), byl vybrán čas, kdy začínala konkrétní leč. V upravované části byl nalezen počátek trasy a konec trasy. Zbytek byl smazán tlačítkem „delete“. Poté byly zpracované trasy vykopírovány pomocí exportu v umístění Soubor-/Export a uloženy ve formátu *.gpx.



Obrázek 5 – Grafické znázornění průběhu leče v programu Google Earth: bíle jsou znázorněné trasy vůdců, střelců a barevně psů. Psi, kteří se vzájemně znají, jsou znázorněny různými odstíny jedné barvy. Levý, červeně označený obdelník, ukazuje strukturu upravených dat. Horní obdelník, značí časový posuvník a prostřední obdelník znázorňuje samotné trasy a body, kde psi byli v kontaktu se zvířím a něco hlásili.

Zpracované trasy z jednotlivých lečů byly importovány do programu Google Earth (GE), kde proběhla další fáze zpracování. Data byla upravena tak, aby byla grafická prezentace jednotná pro každou naháňku. Pravým tlačítkem myši na jednotlivý řádek a byly zobrazeny vlastnosti, kde byl změněn styl, barva a další možnosti zobrazení. Byly změněny velikosti řádků, průhlednost řádků, velikost štítků. Trasa vůdce byla změněna na barvu bílou a psi trasy různou barvou, podle toho jak se navzájem znali. Ti co se znali, měli různé odstíny jedné barvy, aby bylo možné snadno identifikovat jejich vzájemnou známost. V GE bylo možné si všechny trasy nakonec spustit a pozorovat v reálném čase, jak naháňka probíhala a kde byl jaký pes v okamžiku, kdy jiný pes začal např. hlásit.

6.4 Statistická analýza:

Analýza byla provedena v programu SAS 9.4 (SAS Institute Inc.,USA), pomocí GLMM s PROC GLIMMIX pro binární rozdělení. Tam kde to bylo vhodné, byly proměnné logaritmičsky transformovány pro zlepšení normality. Všechny modely zahrnovaly identitu psa jako náhodný efekt, aby se zohlednilo použití opakovaných měření u stejných jedinců.

Mezi faktory, které byly analyzovány, patřilo pohlaví jedince, plemeno, věk a úroveň známosti mezi sledovanými jedinci navzájem. Familiarita (známost psů mezi sebou) byla klasifikována hodnotami, od 0 do 5, kdy nejnižší hodnota znamená, že se psi neznají a nejvyšší, že se znají velmi dobře.

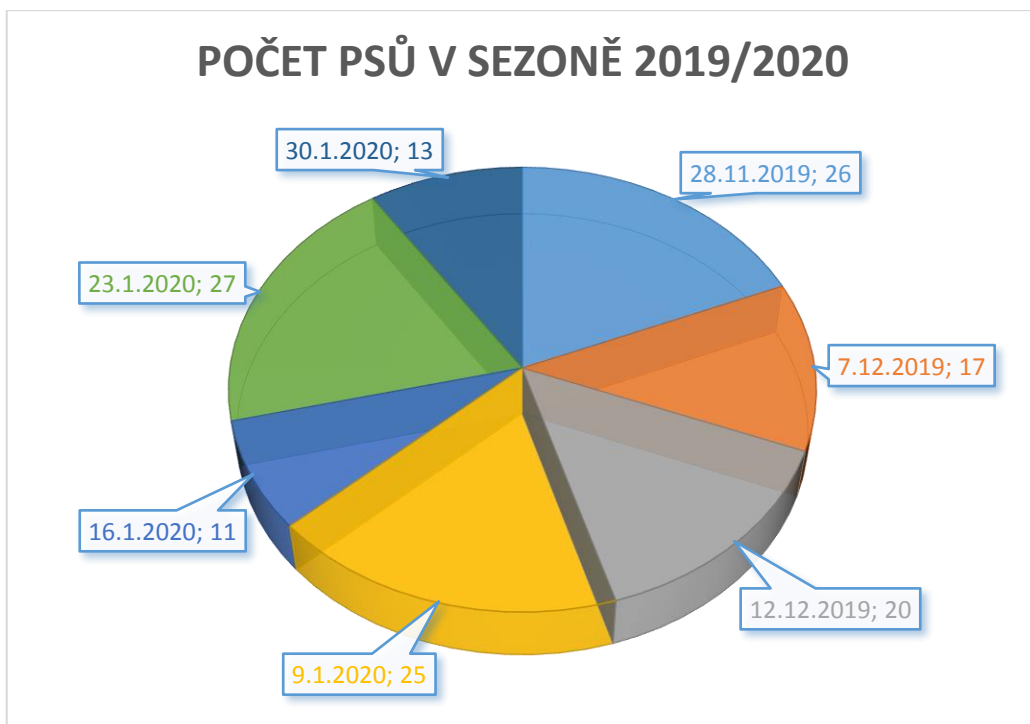
7 Výsledky

7.1 Základní data o společných lovech

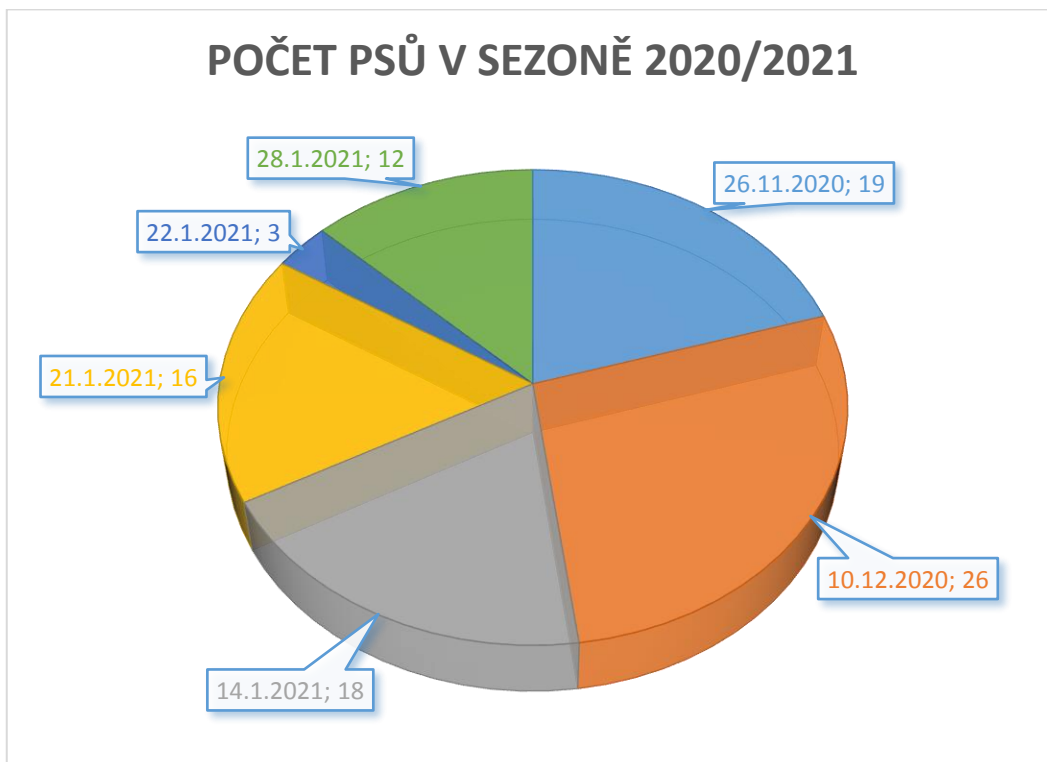
Data byla sbírána v průběhu celkem 13 nahánek. V roce 2019/2020 byla data sbírána v průběhu 7 nahánek a v roce 2020/2021 v průběhu 6 nahánek. Z počtu všech sledovaných 13 akcí, bylo 6 nahánek, které se skládaly ze 3 lečí a 7 nahánek mělo pouze 2 leče. V období 2019/2020 se sledovaných loveckých akcí zúčastnilo 139 psů se svými vůdci (viz Graf č.1 a Tab č. 1), a v období 2020/2021 se loveckých akcí zúčastnilo 94 psů se svými vůdci (viz Graf č.2 a Tab č. 1).

Datum naháňky	Počet psů	Počet honců
28.11.2019	26	13
7.12.2019	17	9
12.12.2019	20	16
9.1.2020	25	13
16.1.2020	11	9
23.1.2020	27	16
30.1.2020	13	10
26.11.2020	19	13
10.12.2020	26	17
14.1.2021	18	11
21.1.2021	16	11
22.1.2021	3	3
28.1.2021	12	8

Tabulka č.1: Počet psů a honců za sledované období



Graf č.1: Počet psů v sezoně 2019/2020 zapsáno je datum naháňky a za ním počet psů v dané naháňce

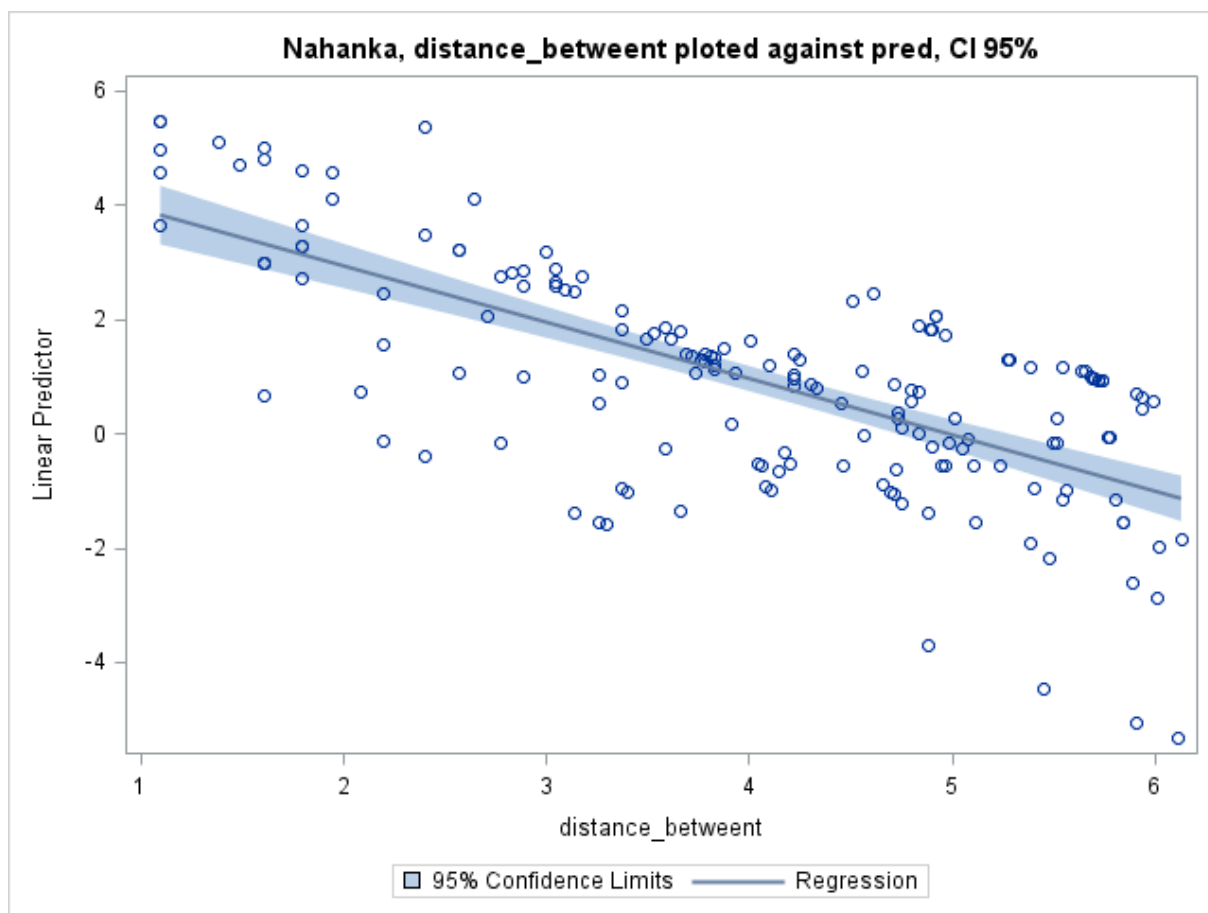


Graf č.2: Počet psů v sezoně 2020/2021 zapsáno je datum naháňky a za ním počet psů v dané naháňce

7.2 Kooperativní chování

Společných loveckých akcí psů, kdy byla iniciátorem vyrušena zvěř, a iniciátor se za zvěř vydal a ostatní psi se k němu postupně přidávají, bylo celkem monitorováno 26. V každé akci byl jeden iniciátor, pes, který našel zvěř a ta před ním odbíhala, další psi účastníci se k iniciátorovi následně přidávali. K probíhající události spuštěné iniciátorem, se ze 64 až 88% přidávají psi, kteří jsou v dané oblasti. Průměrná vzdálenost za celé sledované období, kterou pes absolvoval v první leči, byla 10363 m, za druhou leč pes absolvoval v průměru 8769 m a ve třetí leči pes v průměru absolvoval 4475 m.

Hodnotilo se 53 psů, kteří se přidali do událostí. Z nich bylo 16 tzv. iniciátorů, tj. psů, kteří byli první, kteří zvěř zaregistrovali a ohlásili. Ostatní se později nebo ihned začali přidávat. Hlavním parametrem pro to, zda se pes k iniciátorovi přidal, byla vzdálenost ($p=0,0147$), (viz Graf č. 3) Žádná z dalších testovaných proměnných (pohlaví jedince, plemeno, věk a úroveň známosti mezi sledovanými jedinci navzájem) neměla na ochotu se přidat vliv.

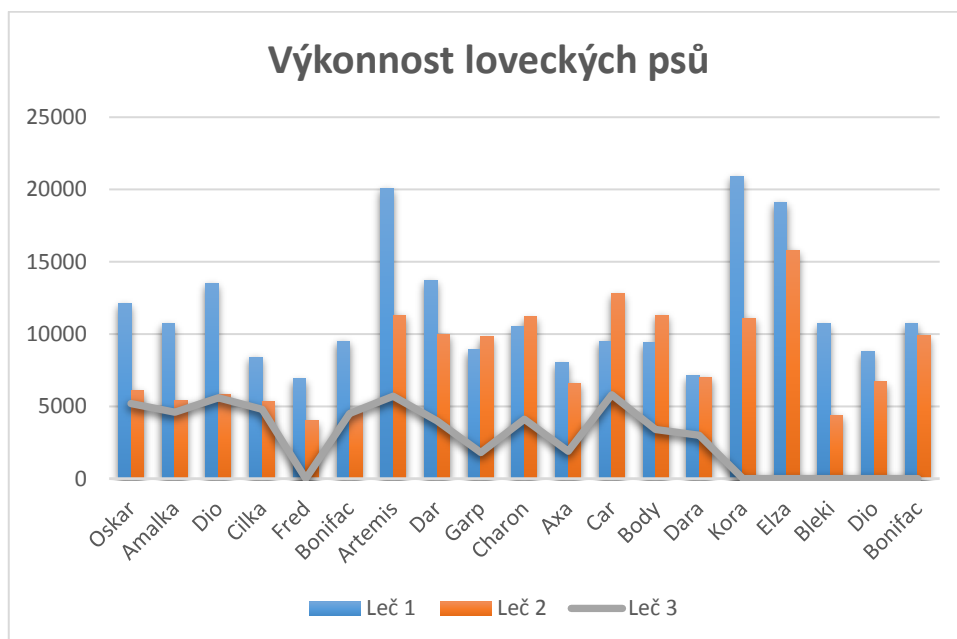


Graf č.3: Grafické znázornění pomocí funkce GLIMMIX

Přidání se k iniciátorovi, kruhové objekty jsou psi a vzdálenost od iniciátora

7.3 Výkonnost loveckých psů

V rámci zpracování dat byla provedena analýza naběhaných km v lečích. V rámci tohoto sledování bylo zjištěno, že psi s přibývajícím počtem lečí snižují svou výkonnost. Tj. čím více lečí, tím psi bývají vyčerpanější a naběhají méně km.



Graf č:4 – Výkonnost loveckých psů v průběhu několika nahánek

Grafické znázornění počtu km vybraných psů při 1leči, 2leči a těch co byli ve 3leči

Datum	Jméno	Leč 1 (m)	Leč 2 (m)	Leč 3 (m)
7.12.2019	Oskar	12100	6100	5200
7.12.2019	Amalka	10700	5400	4600
7.12.2019	Dio	13500	5800	5600
7.12.2019	Cilka	8400	5300	4800
7.12.2019	Fred	6900	4000	x
7.12.2019	Bonifac	9500	4600	4500
9.1.2020	Artemis	20100	11300	5700
9.1.2020	Dar	13700	10000	4000
9.1.2020	Garp	8900	9800	1800
9.1.2020	Charon	10500	11200	4100
9.1.2020	Axa	8000	6600	1900
9.1.2020	Car	9500	12800	5800
9.1.2020	Body	9400	11300	3400
9.1.2020	Dara	7100	7000	3000
23.1.2020	Kora	20900	11100	x
23.1.2020	Elza	19100	15800	x
23.1.2020	Bleki	10700	4400	x
23.1.2020	Dio	8800	6700	x
23.1.2020	Bonifac	10700	9900	x

Tabulka č:2 – Vzdálenosti loveckých psů při různých naháňkách

Tabulka znázorňuje počty metrů ve třech různých naháňkách u několika psů a počty jimi naběhaných metrů.

8 Diskuze

Cílem práce bylo s využitím GPS technologie vyhodnotit kooperativní chování loveckých psů během společných lovů a analyzovat faktory mající vliv na vzájemnou spolupráci mezi jedinci.

Potřebná data byla získávána pomocí GPS obojků, protože jak uvádí Wikelski et al. (2007), rozvoj nových technologií (GPS, sledování drony) nabízí široké možnosti pro studium orientace zvířat v jejich přirozeném prostředí. Význam sledování zvířat v jejich přirozeném habitatu vyzdvihují i Jacobs & Menzel (2014), že kognitivní mapa je příkladem typu navigace, při které je cíl definován pouze vzdálenými smyslovými vjemy.

Faktory, které by dle našeho předpokladu mohly ovlivňovat chování psů při loveckých akcích, byly familiarita, věk, plemeno, pohlaví a vzdálenost mezi jedinci. Analýzou těchto faktorů bylo potvrzeno, že na ochotu psů přidávat se k událostem má vliv pouze jejich vzájemná vzdálenost. Čím byl pes od události dále, tím klesala jeho ochota se přidat

(Graf č.:3). Ostatní analyzované faktory vliv neměly.

Člověk si postupně domestikoval psa před 30000 lety a byl šlechtěn na krotkost a hypersociálnost (Cordini & Palagi, 2019), z tohoto hlediska jsme předpokládali podobný princip u psů a spolupráci mezi nimi. Familiarita, tj. známost psů mezi sebou, vychází z vlčího modelu (Range & Virányi, 2014b), příbuznosti mezi členy smečky a později i jejich ochoty přidat se k lovu. Z tohoto modelu jsme vycházeli při předpokladech, že by mohla podobná struktura fungovat při společných lovech, kde se členové navzájem znají. Nicméně se vliv familiarity nepotvrdil.

Dalším analyzovaným faktorem, který by mohl mít vliv na ochotu spolupracovat při lovu, bylo pohlaví. D'Aniello et al. (2016) uvádějí, že feny častěji reagují na gestikulaci, než na slovní povely a psi jsou zvyklí reagovat jak na gestikulaci, tak i na povely. V naší práci však vliv pohlaví nebyl potvrzen.

Velmi pravděpodobně to může souviset se samotnou domestikací (Miklósi, 2009), kdy psi spolupracující s člověkem si vybírají zvěř ke štvání jakékoliv velikosti. Psi tak mohou zvyšovat pravděpodobnost ulovení zvěře a tím také i úspěšnost lovců (Godwin et al., 2013). Důvod, proč dochází k pronásledování jakékoliv zvěře, že zvěř lovcím psům neslouží jako potrava.

Udell et al. (2014), píší o tom, že věk vůdčích samců byl jedinou proměnnou, která významně souvisela s úspěšností lovu, přičemž maximální úspěšnost lovu zúčastněných

samců byla ve věku 4,5 až 5,5 a více let. Studoval se také výběr druhu kořisti dospělých vlků, kteří byli označeni radiolokačními čipy a to dvou po sobě jdoucích zim, ve dvou vlčích smečkách, které přišly o jednoho z vůdčích vlků. Zatímco dospělá samice, která přežila, přešla na menší kořist, na lov srnce obecného, tak dospělý samec, který přežil si nadále, vybíral především stálou kořist, kterou byli losy. Výsledky práce Udell et al. (2014) naznačují, že věk samce má pozitivní vliv na úspěšnost lovu, protože odráží jak větší zkušenosti s útokem na kořist, tak možná i větší velikost dospělých vlčích samců (o 25-30 %) ve srovnání s dospělými vlčími samicemi. Vliv věku se nám v této práci nepotvrdil.

V rámci zpracování dat jsem zjistil a následně ověřil, že výkonnost psů při každé následné leči klesá, nejvíce energie mají tedy psi v průběhu první leče. V průběhu první leče, dosahoval průměrný index výkonnosti psa hodnoty 0,321, při druhé leči byla hodnota indexu 0,386 a během třetí leče byl pokles znatelný, hodnota indexu byla 0,46. Index výkonnosti psa udává, poměr mezi naběhanou vzdáleností psa a vzdáleností nachozenou jeho majitelem. Čím je hodnota vyšší, tím, je pes méně výkonný, tzn., že naběhá méně kilometrů. Podle tohoto indexu bylo ověřeno, že intenzita naběhané vzdálenosti, klesá právě s počtem lečí, kterých se pes zúčastnil.

Důvodem poklesu výkonnosti psa může být i to, jak popisuje Ahlstrøm et al. (2011), ve své práci, že při výdeji energie psa v průběhu společných lovů, se nedoplňuje zpět potřebná energie a následkem vzniklého energetického dluhu, klesá jeho výkonnost. Tuto energetickou ztrátu mimo jiné může nahradit i voda s glukózou, která dodá potřebnou energii a pomůže k rychlejší regeneraci pracujícího loveckého psa (This et al., 2014).

9 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo s využitím GPS technologie zjistit a vyhodnotit kooperativní chování loveckých psů během společných lovů a následně analyzovat faktory, které mají vliv na vzájemnou spolupráci mezi lovicími jedinci.

Z výsledků získaných sběrem dat a provedenou analýzou vyplynulo, že jediným faktorem, který má vliv na vzájemnou spolupráci mezi společně lovicími psy a na jejich, ochotu přidat se ke společnému pronásledování zvěře, je vzdálenost psa od místa vzniku lovecké akce. Čím byl pes blíže, tím větší byla pravděpodobnost, že se k pronásledování zvěře přidá.

Naopak se nepotvrdil předpoklad, že na ochotu psů spolupracovat bude mít vliv vzájemná známost mezi psy, tzn. jejich familiarita. Vliv na kooperaci psů nemělo ani pohlaví psů, věk, velikost nebo plemenná příslušnost.

Ze získaných dat a následné analýzy byla ověřena významná skutečnost, že s rostoucím počtem lečí, které psi v průběhu jedné naháňky musí absolvovat, dochází k vlivu na fyzickou výkonnost psů, která se snižuje s každou další absolvovanou lečí. V některých zemích se při společných lovech používá jeden pes na jednu leč, tím výrazně narůstá efektivita při lovu.

Tato zjištění by byla vhodná detailněji analyzovat, a je možné, že výsledkem by mohlo být zavedení nového standardu pro využívání psů při společných lovech.

10 Seznam literatury a použitých zdrojů

- Ahlstrøm, Ø., Redman, P., & Speakman, J. (2011). Energy expenditure and water turnover in hunting dogs in winter conditions. *The British Journal of Nutrition*, *106 Suppl*, 158–161. <https://doi.org/10.1017/s0007114511001838>
- Bailey, I., Myatt, J. P., & Wilson, A. M. (2013). Group hunting within the Carnivora: Physiological, cognitive and environmental influences on strategy and cooperation. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, *67*(1), 1–17. <https://doi.org/10.1007/s00265-012-1423-3>
- Bräuer, J., Bös, M., Call, J., & Tomasello, M. (2013). Domestic dogs (*Canis familiaris*) coordinate their actions in a problem-solving task. *Animal Cognition*, *16*(2), 273–285. <https://doi.org/10.1007/s10071-012-0571-1>
- Clutton-Brock, T. (2009). Cooperation between non-kin in animal societies. *Nature*, *462*(7269), 51–57. <https://doi.org/10.1038/nature08366>
- Cordoni, G., & Palagi, E. (2019). Back to the Future : A Glance Over Wolf Social. *Animals*, *9*(991), 1–11.
- D’Aniello, B., Scandurra, A., Alterisio, A., Valsecchi, P., & Prato-Previde, E. (2016). The importance of gestural communication: a study of human–dog communication using incongruent information. *Animal Cognition*, *19*(6), 1231–1235. <https://doi.org/10.1007/s10071-016-1010-5>
- De Roy, T., Espinoza, E. R., & Trillmich, F. (2021). Cooperation and opportunism in Galapagos sea lion hunting for shoaling fish. *Ecology and Evolution*, *February*, 1–11. <https://doi.org/10.1002/ece3.7807>
- Elgier, A. M., Jakovcevic, A., Barrera, G., Mustaca, A. E., & Bentosela, M. (2009). Communication between domestic dogs (*Canis familiaris*) and humans: Dogs are good learners. *Behavioural Processes*, *81*(3), 402–408. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2009.03.017>
- Godwin, C., Schaefer, J. A., Patterson, B. R., & Pond, B. A. (2013). Contribution of dogs to white-tailed deer hunting success. *Journal of Wildlife Management*, *77*(2), 290–296. <https://doi.org/10.1002/jwmg.474>

- Jacobs, L. F., & Menzel, R. (2014). Navigation outside of the box: What the lab can learn from the field and what the field can learn from the lab. *Movement Ecology*, 2(1), 1–22. <https://doi.org/10.1186/2051-3933-2-3>
- Klein, H., Bocksberger, G., Baas, P., Bunel, S., Théleste, E., Pika, S., & Deschner, T. (2021). Hunting of mammals by central chimpanzees (*Pan troglodytes troglodytes*) in the Loango National Park, Gabon. *Primates*, 62(2), 267–278. <https://doi.org/10.1007/s10329-020-00885-4>
- Kortekaas, K., & Kotrschal, K. (2020). Social context influences resting physiology in dogs. *Animals*, 10(12), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ani10122214>
- Miklósi, Á. (2009). Evolutionary approach to communication between humans and dogs. *Veterinary Research Communications*, 33(SUPPL. 1), 53–59. <https://doi.org/10.1007/s11259-009-9248-x>
- Nowak, M. A. (2006). Five rules for the evolution of cooperation. *Science*, 314(5805), 1560–1563. <https://doi.org/10.1126/science.1133755>
- Pal, S., Pal, N., Samanta, S., & Chattopadhyay, J. (2019). Effect of hunting cooperation and fear in a predator-prey model. *Ecological Complexity*, 39(June), 100770. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2019.100770>
- Peretó, J., Bada, J. L., & Lazcano, A. (2009). Charles darwin and the origin of life. *Origins of Life and Evolution of Biospheres*, 39(5), 395–406. <https://doi.org/10.1007/s11084-009-9172-7>
- Range, F., Marshall-Pescini, S., Kratz, C., & Virányi, Z. (2019). Wolves lead and dogs follow, but they both cooperate with humans. *Scientific Reports*, 9(1), 2–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-40468-y>
- Range, F., & Virányi, Z. (2014a). Tracking the evolutionary origins of dog-human cooperation: The “Canine Cooperation Hypothesis.” *Frontiers in Psychology*, 5(OCT), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01582>
- Range, F., & Virányi, Z. (2014b). Wolves are better imitators of conspecifics than dogs. *PLoS ONE*, 9(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0086559>
- Ruusila, V., & Pesonen, M. (2004). Interspecific cooperation in human (*Homo sapiens*)

- hunting: The benefits of a barking dog (*Canis familiaris*). *Annales Zoologici Fennici*, 41(4), 545–549.
- Serpell, J. A. (2021). Commensalism or Cross-Species Adoption? A Critical Review of Theories of Wolf Domestication. *Frontiers in Veterinary Science*, 8(April), 1–10.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2021.662370>
- Siniscalchi, M., d’Ingeo, S., Minunno, M., & Quaranta, A. (2018). Communication in dogs. *Animals*, 8(8). <https://doi.org/10.3390/ani8080131>
- Society, T. A., & Press, C. (2017). The Evolution of Cooperative Hunting Author (s): Craig Packer and Lore Ruttan Source : The American Naturalist , Vol . 132 , No . 2 (Aug . , 1988), pp . 159-198 Published by : The University of Chicago Press for The American Society of Naturalists Stab. *The American Naturalist*, 132(2), 159–198.
- This, A., Author, B. P., & Leuven, K. U. (2014). *Fructose and Persistence 1*.
- Trivers, R. L. (1971). Trivers1971a.Pdf. *The Quarterly Review of Biology*, 35–57.
<https://pdodds.w3.uvm.edu/files/papers/others/1971/trivers1971a.pdf>
- Udell, M. A. R., Ewald, M., Dorey, N. R., & Wynne, C. D. L. (2014). Exploring breed differences in dogs (*Canis familiaris*): Does exaggeration or inhibition of predatory response predict performance on human-guided tasks? *Animal Behaviour*, 89, 99–105.
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.12.012>
- Wikelski, M., Kays, R. W., Kasdin, N. J., Thorup, K., Smith, J. A., & Swenson, G. W. (2007). Going wild: what a global small-animal tracking system could do for experimental biologists. *Journal of Experimental Biology*, 210(2), 181–186.
<https://doi.org/10.1242/jeb.02629>

11 Seznam příloh