

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



Rekognice varovného signálu sojky obecné (*Garrulus plandarius*) u daňka evropského (*Dama dama*)

Bakalářská práce

Autor práce: Petra Fišerová

Vedoucí práce: Ing. Petr Obleser

© 2016 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Petra Fišerová

Provoz a řízení myslivosti

Název práce

Rekognice varovného signálu sojky obecné (*Garrulus glandarius*) u daňka evropského (Dama dama)

Název anglicky

Recognition of Eurasian jay (*Garrulus glandarius*) alarm calls by Fallow deer (Dama dama)

Cíle práce

Otestovat schopnost rekognice heterospecifických varovných signálů na modelu sojka daněk. Zjistit míru vlivu dalších potenciálních parametrů jako jsou například věk, pohlaví a sociální status jedince, velikost a složení stáda, typ habitatu, denní a roční doba apod.

Metodika

Jedinci daňka evropského budou testováni pomocí playbackových experimentů, ve kterých jim bude prezentován varovný hlas sojky obecné a kontrolní hlas jiných sympatrických druhů (např. kontaktní hlas straky obecné, bažanta obecného apod.). Experimenty budou zaznamenány digitální videokamerou. Ze záznamu budou kvantifikovány pozorované jednotlivé typy chování pomocí kategorizace daného chování (např. útěk, otočení hlavy, otočení těla, popocházení apod.) a změření latence, délky trvání či frekvence výskytu daného chování. Příslušná data budou analyzována pomocí jednorozměrných statistik.

Doporučený rozsah práce

35 – 45 stran

Klíčová slova

Mezidruhová komunikace, varovný signál, sojka, daněk, predace, chování

Doporučené zdroje informací

- Alcock, J., 1984. Animal behaviour. An evolutionary approach. 3rd ed. Sunderland: Sinauer Associates, Inc.
- Benhaiem, S. et al., 2008. Hunting increases vigilance levels in roe deer and modifies feeding site selection. *Animal Behaviour*, 76, pp.611-18.
- Bradbury, J.W. & Vehrencamp, S.L., 1998. Principles of Animal Communication. Sunderland: Sinauer Associates, Inc. (Chapter: 1, pp. 1-10).
- Fallow, P.M. & Magrath, R.D., 2010. Eavesdropping on other species: mutual interspecific understanding of urgency information in avian alarm calls. *Animal Behaviour*, 79, pp.411-17.
- Krebs, J.R. & Davies, N.B., 1993. An Introduction to Behavioural Ecology. III. ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Quenette, P.Y., 1990. Functions of vigilance behavior in mammals: a review. *Acta Oecologica*, 11, p. 801-818.
- Randler, C., 2006. Red Squirrels (*Sciurus vulgaris*) Respond to Alarm Calls of Eurasian Jays (*Garrulus glandarius*). *Ethology*, 112, pp.411-16.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Petr Obleser

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Elektronicky schváleno dne 11. 9. 2015

Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 10. 2015

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 18. 02. 2016

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " Rekognice varovného signálu sojky obecné (*Garrulus plandarius*) u daňka evropského (*Dama dama*) " vypracovala samostatně pod vedením Ing. Petra Oblesera 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 bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

Jsem si vědoma, 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 Praze dne 19. 4. 2016

Poděkování:

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Petru Obleserovi za odborné vedení, trpělivost při konzultacích a rady při psaní bakalářské práce. Dále bych touto cestou chtěla poděkovat své rodině a přátelům za podporu při studiu a při psaní bakalářské práce.

Rekognice varovného signálu sojky obecné (*Garrulus plandarius*) u daňka evropského (*Dama dama*)

Souhrn

Tato bakalářská práce se zabývá sledováním behaviorálních projevů dančí zvěře v interakci s varovným signálem sojky obecné. Cílem práce je otestovat schopnost rekognice heterospecifických varovných signálů na modelu sojka – daněk, dále zjistit míru vlivu dalších potenciálních parametrů.

První část práce byla věnována teoretické části výzkumu, jako je zoologie, etologie a studie dalších výzkumů se stejným zaměřením u jiných druhů zvířat. Druhá část práce se věnovala samotnému výzkumu, vyhodnocování a vyvozování závěrů z analyzovaných dat.

Jedinci daňka evropského byli testováni pomocí playbackových experimentů, ve kterých jim byl pouštěn varovný hlas sojky obecné a kontrolní hlas jiných sympatrických druhů. Experimenty byly zaznamenány digitální videokamerou. Ze záznamu byly kvantifikovány pozorované jednotlivé typy chování pomocí kategorizace daného chování (např. útěk, otočení hlavy, otočení těla, popocházení apod.) a změřeni latence, délky trvání či frekvence výskytu daného chování. Příslušná data byla analyzována pomocí jednorozměrných statistik.

Bylo zjištěno, že reakce dančí zvěře nebyla prokazatelně větší na varovný signál sojky ve srovnání s nevarovným signálem zpěvných ptáků. Nicméně bylo prokázáno, že reakce samic byla statisticky významnější.

Klíčová slova:

Mezidruhová komunikace, varovný signál, sojka, daněk, predace, chování

Recognition of Eurasian jay (*Garrulus plandarius*) alarm calls by Fallow deer (*Dama dama*)

Summary

This thesis focuses on the study of antipredator behavior of fallow deer in interaction with the warning cry of the jay. The aim is to test the ability of recognition in heterospecific warning signals on the model jay - fallow deer, as well as to determine the potential effect of other potential parameters.

The first part was devoted to the theoretical part of the research, such as zoology, ethology and other research studies with the same focus in other animal species. The second part is devoted to the research itself, analyzing and drawing conclusions from the analyzed data.

Individuals of fallow deer were tested with using playback experiments in which they have been sloughed Jays general warning voice and voice of control other sympatric species. Experiments were recorded on digital video camera. From the record were quantified different types of behavior in categorization of fallow deer behavior (eg. Escape, turn heads, turn the body popocházení etc.) And measure latency, duration and frequency of the behavior. Relevant data were analyzed using univariate statistics.

It was found that the reaction wasn't demonstrably larger in warning Jays compared to not warning signal songbirds. However, it was shown that the response of females was statistically significant.

Keywords: interspecies communication, warning, jay, fallow deer, predation, behavior

Obsah

1	Úvod	8
2	Cíl práce.....	9
3	Literární rešerše.....	10
3.1	Sojka obecná (<i>Garrulus glandarius</i>)	10
3.1.1	Zařazení do systému	10
3.1.2	Obecná charakteristika.....	10
3.2	Daněk evropský (<i>Dama dama</i>)	11
3.2.1	Zařazení do systému podle Kratochvíla a kol. (1954).....	11
3.2.2	Původ	11
3.2.3	Početní stavy dančí zvěře.....	12
3.2.4	Introdukce	13
3.2.5	Zoologie	13
3.3	Komunikace	14
3.3.1	Predace.....	16
3.3.2	Antipredační chování	16
3.4	Varovný signál.....	17
3.4.1	Vnímání varovného signálu u veverek	18
3.4.2	Reakce mangusty žíhané na varovný signál čejek.....	18
3.5	Hlasové projevy dančí zvěře.....	19
3.6	Projevy chování	19
3.6.1	Etologie	21
4	Metodika	21
4.1	Informace o lokalitách	21
4.1.1	Srovnání lokalit.....	22
4.2	Popis metodiky	22
4.3	Postup při pořizování videozáznamu	23
4.3.1	Pomůcky	24
4.4	Vyhodnocování dat.....	24
5	Výsledky.....	26
5.1	Grafy z programu Excel	27
5.1.1	Graf č. 1 Interval bystření celkově.....	27
5.1.2	Graf č.2 Interval bystření – obora vs. Volnost.....	27
5.1.3	Graf č. 3 Doba latence	28
5.1.4	Graf č. 4 Síla reakce celkově	29
5.1.5	Graf č. 5 Síla reakce a prostředí.....	29
5.1.6	Graf č. 6 Průměrná doba bystření	30

5.1.7	Graf č.7 Průměrná doba bystření a prostředí	31
5.2	Krabicové grafy	31
5.2.1	Krabicový graf: Time of latency to control podle pohlaví	31
5.2.2	Krabicový graf: Time of latency to jay v závislosti na pohlaví jedinců ...	32
5.2.3	Krabicový graf: Time of latency to control v oboře a ve volnosti.....	32
5.2.4	Krabicový graf: Time of latency to jay v oboře a ve volnosti	33
5.2.5	Krabicový graf: Time of latency to control v závislosti na věku.....	33
5.2.6	Krabicový graf: Time of latency to jay v závislosti na věku	34
5.2.7	Krabicový graf: Time of latency to control vs. Time of latency to jay ...	35
6	Diskuze	35
7	Závěr	37
8	Seznam použité literatury	38
8.1	Internetové zdroje	40

1 Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá sledováním behaviorálních projevů dančí zvěře v interakci s varovným signálem sojky obecné. Videozáznamy, ze kterých se zpětně reakce analyzují, byly pořízeny ve volné honitbě a v oborním chovu.

Aktuálnost řešené problematiky spočívá v rozšiřování dančí zvěře a její rostoucí populaci, dále také postupným expandováním sojky obecné do městské zástavby. Smyslem práce je zjištění pravdivosti tvrzení, zda je sojka obecná jako tzv. „práskačka“ nebo také „lesní policie“ skutečným varovným elementem pro zvěř. Dále zde sledujeme mezidruhovou komunikaci mezi dvěma živočišnými druhy řazenými do různých živočišných tříd.

2 Cíl práce

Cílem práce je otestovat schopnost rekognice heterospecifických varovných signálů na modelu sojka – daněk, dále zjistit míru vlivu dalších potenciálních parametrů, jako jsou například věk, pohlaví a sociální status jedince, velikost a složení stáda, typ habitatu, denní a roční doba a podobně.

3 Literární rešerše

3.1 Sojka obecná (*Garrulus glandarius*)

3.1.1 Zařazení do systému

Třída: ptáci - *Aves*

Řád: pěvci - *Passeriformes*

Čeleď: krkavcovití - *Corvidae*

Rod, druh: Sojka obecná - *Garrulus glandarius*

3.1.2 Obecná charakteristika

Obývá celou Evropu, Sibiř a východní Asii až po Čínu a Indii, žije též v severozápadní Africe. U nás je více rozšířena v pahorkatinách a v horách. V současné době se hojně vyskytuje i v městských aglomeracích (Witt, 1992). Severské jehličnaté lesy obývá Sojka zlověstná (*Perisoreus infaustus*), v porovnání se sojkou obecnou není tak pestře zbarvena (Witt, 1992).

Potrava sojky je během roku proměnlivá. Na jaře a v létě se živí zejména hmyzem, přilepšuje si také vylupováním ptačích hnízd. S přicházejícím podzimem a přes zimu se živí především rostlinnou stravou, bobulemi bukvicemi, žaludy a semeny. Je schopna napáchat škody ve školkách při pěstování dubu a buku. Sojky prohledávají z jara záhony, vybírají žaludy a bukvice a vytahují i klíčící rostlinky a požírají je a krmí jimi i mladé. Sojka je schopna pojmout do hrdelního vaku 6 žaludů a 24 bukvic (Henze, 1969). Z živočišné potravy je schopna ulovit dokonce ještěrku, žábu, myš nebo rejska (Witt, 1992). V lesnictví je užitečná hubením hmyzích škůdců, dále také napomáhá přirozené obnově lesa, přenosem žaludů. Škodí příležitostně na hnízdech pernaté zvěře a užitečného ptactva (Mottl, 1970).

Mnoho autorů se shoduje v tom, že populace sojky pozvolna narůstá. Tato myšlenka je podpořena výzkumem Vaňka (2011), který uvádí: Na konci minulého století bylo odhadováno 1100 hnízdních v Krkonoších. Současný vývoj není znám, ale na základě četnějšího výskytu u lidských sídel, lze usuzovat na rostoucí početnost stejně jako po celé ČR.

Jelikož je tato práce zaměřena na akustické projevy sojky obecné, je důležité si uvědomit, že sojka dovede dobře napodobit hlasy jiných druhů ptáků. Je velmi ostražitá, a proto je často nazývána lesní stráží, když vydává varovný signál. Varovný hlas zní jako drsné „kšréé- kšréé“ se rozléhá daleko lesem při každé známce nebezpečí (Lausser, 2014).

Sojka je podle zákona č. 449/2001 Sb. v platném znění řazena mezi zvěř, kterou nelze obhospodařovat lovem.



Obrázek č. 1 Sojka obecná

3.2 Daněk evropský (*Dama dama*)

3.2.1 Zařazení do systému podle Kratochvíla a kol. (1954)

Podkmen: obratlovci - *Vertebrata*

Třída: savci - *Mammalia*

Podtřída: živorodí - *Eutheria*

Nadřád: placentálové - *Monodelphia*

Řád: sudokopytníci - *Artiodactyla*

Podřád: přežvýkavci - *Ruminantia*

Čeleď: jelenovitý - *Cervidae*

Rod: daněk - *Dama*

Druh: daněk skvrnitý- *Dama dama*

Hanák (1975) uvádí u daňka český název daněk evropský (skvrnitý).

3.2.2 Původ

Haltenorth (1959) a další autoři datují první výskyt daňka zhruba do mladších třetihor (pliocénu). Pozůstatky daňků s parožím podobné těm současným byly zjištěny až v nálezech ze středního pleistocénu, tj. v období zhruba před 200 tisíci lety.

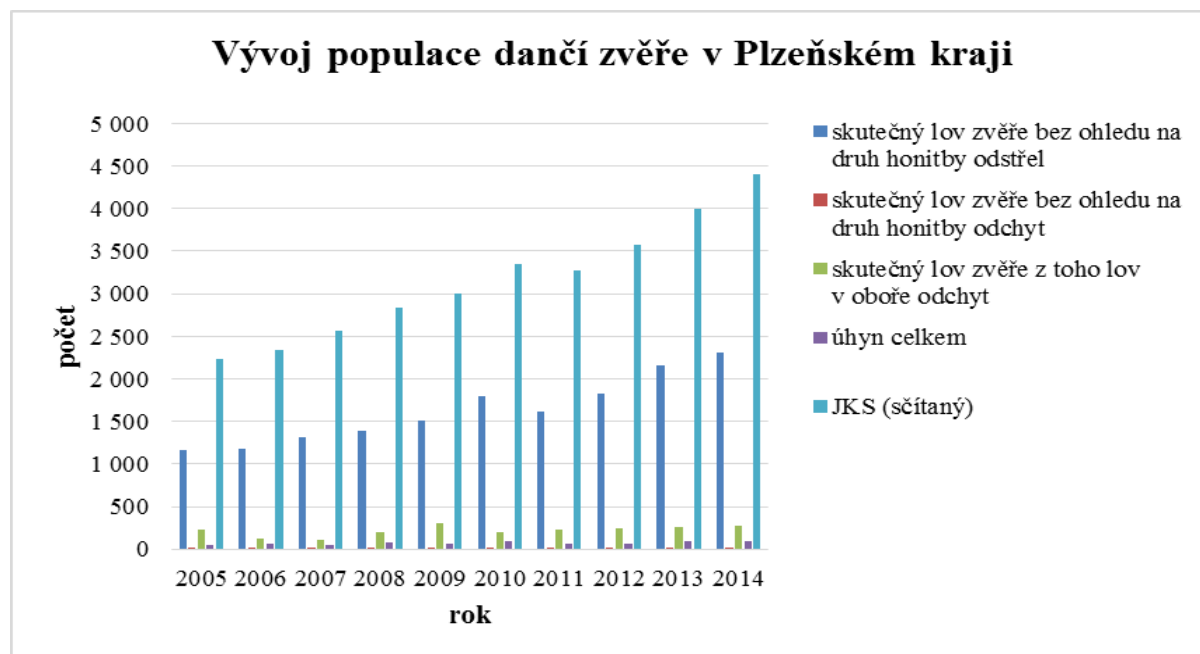
Novodobý původní areál výskytu je Středozeří včetně Anatólie a jihozápadní Asie. Jeho současný areál ve velké části Evropy vznikl díky oborním chovům a mysliveckému

hospodaření s uměle vytvořenými populacemi. Dále byl rozšířen do dalších zemí, jako: Austrálie, Tasmánie, na Nový Zéland, do Severní a Jižní Ameriky a Afriky. V České republice se daněk poprvé objevil v 15. století a to právě jako oborní zvěř. Na začátku 17. století již byli daněci poprvé vypuštěni do volnosti. Dříve býval za poddruh daněka evropského označován daněk mezopotámský *Dama mesopotamica* žijící dosud vzácně v Íránu. Někteří autoři uvádějí, že právě daněk mezopotámský je předkem daněka evropského. V současnosti se daněk mezopotámský považuje za samostatný druh. (Husák a kol., 1986, Červený a kol., 2003, Hanzal, 2006)

Konkrétně do České republiky, se první jedinci daněka evropského dostali roku 1465 a to do Podivic. V roce 1548 byli přivezeni do Královské obory u Prahy. Lov ve větším rozsahu je znám z roku 1692 z obory na Hluboké. V posledním desetiletí dančí zvěř zažívá rozmach a její životní prostor se rozšiřuje. Těší se oblibě i díky svému méně škodlivému působení oproti jelenu (Menzel, 2003).

3.2.3 Početní stavy dančí zvěře

Jak je patrné z údajů, které mi poskytl Ing. Jiří Peterka z Krajského úřadu v Plzni, početní stavy dančí zvěře se každým rokem zvyšují.



3.2.4 Introdukce

Z paleontologických nálezů je patrné, že se daněk vyskytoval ve střední Evropě již v teplých dobách meziledových, z této oblasti vymizel v době posledního zalednění. Udržel se pouze v teplejších oblastech Středomoří a Středního východu, odkud se dostal k Římanům. Již v té době si byli vědomi, že se daněk dá chovat úspěšně v oborách.

Z toho vyplývá, že daňci ve střední Evropě dříve žili, a proto lze usuzovat, že se jedná o zvěř původní a nikoliv o zvěř nepůvodní, jak se často uvádí. Jako důkaz této úvaze by mohly postačit kosterní pozůstatky z posledního zalednění (Hanzal, 2006).

3.2.5 Zoologie

U daňků rozeznáváme pět základních typů zbarvení: základní (aguti), černé (melanické), hnědé, plavé a bílé. (Červený, 2004) Tento poznatek o zbarvení potvrzuje i Mottl v knize Myslivecká příručka.

Daňčí zvěř těchto barevných odrůd, byla s oblibou chována v některých oborách. Bílý daňci jsou pro chov nevhodní (Wolf a kol., 1977).

Dančí říje probíhá v závislosti na podnebí od konce září, vrchol říje je v druhé polovině měsíce října a doznívá koncem listopadu. V době říje se daněk ozývá rocháním, rocháním přivolává daněk daněly na říjiště. Dančí rochání neslouží ke komunikaci samců mezi sebou, jako se tak děje u jelenů. Rochání je chraplavý zvuk, který vzniká při prudkém vdechování, nímž se rozechvívají hlasivky při vtahování vzduchu do průdušnice. Během minuty z rochá přibližně 30 krát, poté následuje cca 5 minutová pomlka a poté následuje další série rochání. Silnější daněk může vystřídat několik tlup samičí zvěře během říje, obvykle má na svém říjišti 6 -12 daněl doprovázených daňčaty. Ostražitost daňků v době říje se snižuje, avšak daněly jsou stále ve střehu. Během říje dochází k soubojům mezi daňky. Při vyšší populační hustotě daňčí zvěře v některých oborách nebo farmových chovech tvoří lokalita říjiště tzv. „lek“, při systémů leků navštěvuje daněla několik říjišť, daňci se jí snaží zahrnat dovnitř svého teritoria. Daněly se zde pohybují v menších skupinách nebo jen v doprovodu svých daňčat. Systém leků byl sledován v oboře Březka a v Žehušicích.

Říjiště hlavního daňka nepřesahuje rozlohou půl hektaru, často však má 2-3 taková místa, která jsou od sebe vzdálena okolo 400 m. V okolí říjišti jsou často k vidění hraby v okolí cest pod větvemi stromů 1-2m nad zemí. Na říjišti daněk vyhrabává dolíky (doliny) okrouhlého

tvaru o velikosti 80 cm a přibližně 30 cm do hloubky, které udržuje a slouží mu k ochlazení. Vytloukáním stromů a keřů do výšky 3m s daněk značí hranice. (Wolf a kol., 2000).

Souboje u daňků nejsou tak urputné jako u jelenů. Daněly jsou březí 32-33 týdnů, kladou obvykle jedno až dvě daňčata začátkem června. Matka je kojí okolo čtyř měsíců, pohlavní dospělost nastává ve věku dvou let.

Dančí zvěř žije v rodinných tlupách samic a oddělených tlupách samců. Staří samci jsou samotáři. Daňci na rozdíl od Jelenů nevyhledávají kaliště, ale místo toho si vyhrabávají mělké dolíky v zemi (Červený, 2004).



Obrázek č. 2 Daňci z obory Březka

3.3 Komunikace

Široká oblast komunikace zvířete zahrnuje většinu otázek v etologii. Komunikace mezi zvířaty je definována jako jakékoli chování jednoho zvířete, které má vliv na aktuální nebo budoucí chování dalšího zvířete (Randall, 2014).

Komunikace neboli dorozumívání slouží ke kontaktu mezi jedinci (lidmi, zvířaty), jedná se tedy o specifický druh sociální interakce, při které dochází k vědomému přenosu sdělení druhé osobě. Tento kontakt může probíhat v rámci jednoho druhu, ale je známá také forma mezidruhové komunikace a to v rovině varovných signálů, na které reagují i odlišné a nepříbuzné druhy (Vybíral, 2005).

V komunikaci je neverbální neakustická složka mnohdy významnější než verbální, přibližně v poměru 40:60, kdy akustické projevy tvoří 40% (zvuk, hlasitost, tón), 60% tvoří signál zprostředkovaný pohybem (překlopení boltců při hrozbě, cenění zubů, zbarvení). Příkladem signálu na základě fyziologických změn může být například zčervenání nepárového podbradního laloku krocana divokého (*Meleagris gallopavo*) při agresi. Dalším příkladem na znamení výstrahy u dančí zvěře vztyčení slechů a kelky. Známe několik typů komunikace (komunikačních kanálů) a to: chemickou, hmatovou, zvukovou, zrakovou a elektrickou (Anonymus, 2016).

Chemickou komunikací, dále můžeme chápat jako chemické signály mající velký rozsah, avšak pomalé šíření. Lze je dále dělit z hlediska šíření na tekuté a plynné. Do chemické komunikace lze řadit i chuť. Tyto látky se přenášejí buď přímo (např.: přenos tykadly u hmyzu, jazykem u savců a ptáků), nebo na dálku prostřednictvím feromonů. Obrovský význam má pachová signalizace u savců, produkováných pachovými žlázami, močí a trusem (např.: projev teritoriality v období říje).

K chemickému dorozumívání slouží Vomeronasální orgán, který má vlastní nervové napojení a vlastní spojení s mozkem. Slouží především k vnitrodruhové chemické komunikaci prostřednictvím feromonů. Je vyvinut u většiny obratlovců, nemají ho kytovci, ptáci tento orgán mají pouze v embryonálním stádiu vývoje (Bernstein, 1999).

Hmatová komunikace provázena dotykem, přímým kontaktem, velkou významnost má při péči o mláďata a páření. Do této skupiny patří i vibrace, jedná se o signál vznikající chvěním, jedná se o tlakové vlny šířící se různým prostředím (např. půdou, dřevem).

Akustické projevy jsou nejvýznamnější u ptactva, používají akustické projevy při obhajobě teritoria, přilákání samice v době páření, udržování v páru. Hlasové komunikační signály savců jsou neméně zajímavé, avšak nedosahují takové variability jako u ptáků.

Sdružující se zvířata ke komunikaci a udržování kontaktu používají různé hlasové projevy (Marler, 1955).

Zrakové neboli vizuální dorozumívání se vyvinulo zejména u živočichů s dokonalým viděním a se schopností vnímat barvy. Příkladem může být světélkování hmyzu (světlušky), nebo postoj ocasu u psovitých šelem, stažený ocas značí podřízenost, úzkost, naproti tomu dominantní jedinec má ocas vzpřímený (Anonymus, 2016).

Znamé jsou také elektrické signály, které jsou použitelné jen ve vodním prostředí a mají velmi malý dosah. Tato komunikace se uplatňuje jen u ryb za pomoci speciálních elektrických orgánů (Anonymus, 2016).

3.3.1 Predace

Predace je silná selektivní síla ovlivňující chování kořisti. Důsledkem je, že ptáci a savci vyvinuli varovné (poplašné) signály (Corsin, 2007).

Predace je považována za jeden z nejsilnějších faktorů ovlivňujících volně žijící živočichy. Proto vnímání heterospecifických varovných signálů může být výhodou. Randler při své studii objevil určité náznaky pro tuto schopnost u středoevropských savců. Někdo může namítat, že veverka vyhodnocuje sojku samotnou jako predátora, a proto vzniká tato reakce, ale je velice nepravděpodobné, že by sojka pravidelně lovila veverky byť i mláďata. Při této studii bylo zaznamenáno to, že sojky se zdržovaly viditelně v bezprostřední blízkosti veverky nebo okolo prolétaly a nikdy nebyla viděna jakákoliv antipredační reakce veverky, což vyvrací teorii o sojce jako predátorovi veverky. Dokonce veverky nereagovaly na běžný hlasový projev sojky, proto se autor studie domnívá, že antipredační chování veverky je opravdu způsobeno varovným zvukem sojky (Randler, 2006).

Zvířata musejí najít optimální bilanci mezi přijímáním potravy a větřením (stavem bdělosti) (Elgar 1989; Bachman 1993). V případě, že jedinec musí být ve střehu příliš dlouho, např. kvůli nebezpečí predace, může to negativně ovlivnit pastevní cyklus nebo příjem potravy obecně (Arenz & Leger 1997). Potom může být výhodou využívání ostražitosti dalších jedinců pro příjem potravy. Zástupci veverkovitých běžně využívají vnitrodruhových zvukových signálů určující potenciální nebezpečí, na které reagují zvýšenou pozorností, přestávají přijímat potravu, utíkají do bezpečí (Randler, 2006).

Studie prováděná Sarah Benhaiem (2008) prokázala, že srnčí zvěř při nebezpečí predace a tedy i v době lovu je ostražitější a vybírá si méně atraktivní místa na pastvení než mimo loveckou sezónu. Bylo zjištěno, že ostražitost zvěře klesá se zvyšující se vzdáleností od rodinných domů a to jak v době lovu tak mimo ni.

3.3.2 Antipredační chování

Antipredační chování je reakce na predaci nebo přesněji na predátora, kterému se kořist snaží ubránit útekem, nebo skrytím (Krebs a Davies, 1981). V případě, že je kořist ohrožena predátorem má na výběr z několika možností. Predací ohrožený jedinec může utéci, skrýt, nebo se bránit. Většina živočichů však spoléhá na své kryptické zbarvení nebo na úkryt a předpokládá, že nebudou objeveni (Pittaway 1993, Göth 2000, Walther, Gosler 2001).

Antipredační chování je velmi náročné na energii, proto různé druhy dávají pozor na varovné signály jiných druhů zvířat. Důkazů o tomto fungování je mnoho, ale studií na toto

téma je málo. Reakce na volání jiného druhu může zvýšit pravděpodobnost útěku před predátorem a umožňuje šetření času stráveného na hlídce (Corsin, 2007).

3.4 Varovný signál

Poznávání heterospecifických i interspecifických varovných signálů bylo mnohokrát demonstrováno u ptáků i u savců, nicméně o vzájemných interakcích mezi ptáky a savci nebylo publikováno mnoho (Randler, 2006).

Magrath (2014) ve své studii uvádí, že zvířata často přijímají a odposlouchávají signály od jiných druhů. Odposlouchávání bylo experimentálně prokázáno přibližně u 70 druhů obratlovců. Výhodou příjmu těchto signálů je okamžitá reakce na ochranu před predátory, využití stanoviště k úkrytu a také rozpoznání predátora. Odposlouchávání varovných signálů jiných druhů bylo nejspíše příčinou vzniku mezidruhové komunikace mezi jednotlivými druhy zvířat.

Zvířata, která vokalizují, zprostředkovávají informace o vnějších událostech. Mnoho druhů zvířat komunikuje svým varovným voláním, toto volání často obsahuje informace o naléhavosti, typu predátora a jeho velikosti (Corsin, 2007, Yorzinski, 2013).

Varovné signály se definují jako projevy sloužící k upozornění hrozícího nebezpečí. Varovné signály mohou být použity ve všech formách druhové i mezidruhové komunikace. Zvukové varovné signály používají například hlodavcovití v přítomnosti predátora, tento jev byl popsán u 20 čeledí hlodavců (*Rodentia*), nejčastěji se tento projev vyskytoval u denních a sociálních druhů.

Pískomil velký (*Rhombomys opimus*) původem z pouští a polopouští Střední Asie a Iránu a Jihoafrická myš hvízdavá (*Parotomys bratsii*), mimo poplašného vokalizování bubnují zadními končetinami. Nejhojnější je vydávání varovných signálů u veverkovitých hlodavců (*Sciuridae*), především u těch pozemních druhů, mezi které patří psouni (*Cynomys*), svišti (*Marmota*) a několik druhů severoafrických syslů. Pozemní veverkovití hlodavci tvoří rozsáhlou skupinu, která se liší velikostí, socializací, zbarvením i nároky na prostředí.

Severoameričtí zástupci syslů jsou schopni vydávat dva odlišné typy varovných signálů, víceslabičný se uplatňuje při setkání s pozemním predátorem, zatím co jednoslabičný využívají při setkání s predátorem schopným letu. Nicméně bylo zjištěno, že tyto dva strukturálně odlišné zvuky nejsou vydávány v závislosti na typu predátora, ale spíše mají vyjádřit míru hrozícího rizika predátora. Tyto varovné projevy jsou užívány jako vnitrodruhová komunikace, není však vyloučeno že mohou být vnímány i ostatními sympatrickými druhy (Shneiderová, 2013).

Dalším varovným signálem je vizuální neboli optický vjem zprostředkovaný aposematickým výstražným zbarvením. Organismus využívá velmi pestré kontrastní barvy, nejčastěji, žlutou, černou a červenou. Účelem toho to zbarvení je upozornit predátora na vlastní nepoživatelnost, jedovatost nebo ozbrojenost. Příkladem může být skunk pruhovaný (*Mephitis mephitis*) a jeho repugnatorické žlázy s odporným zápachem. Dalším příkladem může být vosa obecná (*Vespula vulgaris*) se svým žihadlem, nebo slunéčko sedmítečné (*Coccinella septempunctata*), které vylučuje krev odpuzující chuti. Tímto varovným signálem jsou známy nejrůznější druhy obojživelníků: Mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), Kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*), nebo pralesnička strašná (*Phyllobates terribilis*) a další. Je známo i pseudoaposematické zbarvení, při němž je živočich pestře zbarven (tyto zbarvené plochy mohou objevit, až v případě nebezpečí jinak jsou skryty), avšak je jedlý (Komárek, 2004).

3.4.1 Vnímání varovného signálu u veverek

Randler (2006) testoval hypotézu, že veverka obecná (*Sciurus vulgaris*) je schopná rozeznávat varovné signály sympatrického ptačího druhu sojky obecné a adekvátně reagovat antipredačním chováním. Vycházel ze zjištění, že oba zvířecí druhy mají stejné predátory. Aby mohl otestovat, zda veverky budou reagovat na heterospecifické varovné signály, natáčel chování veverek v klidu, při pouštění záznamu zvuku sojky a při kontrolním zvuku (teritoriálních místních zpěvních ptáků).

Došel k závěru, že rozdíly v chování při pouštění záznamu zpěvného ptactva a během klidu nebyly signifikantní, ale sedm ze třinácti veverek reagovalo útekem po zaznění varovného hlasu sojky. Dále pak zjistil, že veverky, které zůstaly kratší dobu na stejném místě, se projevovaly vyšší tělesnou aktivitou a nadměrnými pohyby hlavou. Tyto výsledky naznačují, že veverky jsou schopné rozpoznat heterospecifické varovné zvuky sojky a rozpoznají je i od nevarovných zvuků.

3.4.2 Reakce mangusty žíhané na varovný signál čejek

Při experimentu byly použity nahrávky varovných signálů 3 druhů čejek, které se lišili ve stupni naléhavosti. Studie probíhala na divoké populaci mangust žíhaných v okolí Mweya Peninsular v Queen Elizabeth National Park v Ugandě mezi srpnem roku 2004 a zářím roku 2005. Intenzita odpovědí chování mangust byla velmi variabilní, odpovědi se nelišily při změně naléhavosti volání. Skupiny mangust odpovídaly na nahrávky s velmi naléhavým

voláním čejek se zvýšenou bdělostí oproti kontrolnímu pozorování a občas s opakovanou hrozbou. Mangusty strávily antipredačním chováním (pohledy vzhůru/pohyb do úkrytu) během přehrávání čejčího volání delší čas, než při přehrávání kontrolního volání.

Výsledky ukázali, že mangusty žíhané využívají různé varovné signály, aby se vyvarovaly predátorům, ale nevyužívají přídatné informace v těchto signálech (Corsin, 2007).

3.5 Hlasové projevy dančí zvěře

Vzhledem k tomu, že je dančí zvěř výrazně tlupní zvěří, slouží jí k vnitrodruhové komunikaci rozdílné hlasové projevy, které jsou často používány s pachovými a optickými signály. Nejčastěji je uváděno: bekání, pískání, rochání, mňoukání, nárek a bákání.

Bekání slouží jako komunikace daněly s daňčaty, které se ozývají na zpět pískáním. Daněk v době říje rochá, buď to sám při chůzi, nebo na říjišti v přítomnosti daněl i daňků. Bekání slouží přednostně k přilákání daněl na říjiště. Mňoukání nebo i mekání se uplatňuje celoročně, zní jako „mi mi mi“ slouží pro komunikaci s daňčetem, případně jinými členy tlupy, zvěř často zaujímá uklidňující postoj. Nářkem je vyjadřována bolest, nebo úzkost např.: při zranění nebo napadení predátorem. Bákání je hlučný hlas vydávaný při znepokojení, vylekání nebo strachu, při překročení únikové vzdálenosti (Wolf, 2000).

3.6 Projevy chování

Chování samotné je zásadně ovlivňováno, na jedné straně, vnějšími podněty, na straně druhé instinktivně řízeným chováním. Intenzita reakce zpuštěné instinktivním chováním má 2 nejpodstatnější faktory: 1) vnitřní vyladěnost jedince, čímž se rozumí aktuální psychický stav jedince. Rozrušení, stres, ale i pozitivně působící faktory (nalezení vhodné potravy) intenzitu reakce zásadně mění. 2) účinnost spouštěcího podnětu, tedy jak efektivní a silný je působící impuls a jak silnou reakci dokáže vyvolat z instinktivního chování. V souvislosti s tím Lorenz uvádí, že pohotovost reakce klesá po každém proběhnutí a to bez vlivu fyzické únavy.

Na druhé straně publikuje pravidlo o poklesu všeobecné vzrušivosti a atrofie nepoužívaného způsobu pohybu nebo reakce, při delší periodě bez vyvolávajícího podnětu. Toto pravidlo podporují výsledky jeho práce s živočichy v laboratorních podmínkách. Podstatou pravidla je to, že nepoužívání instinktivního pohybu (chování) vede ke změně prahových hodnot, tedy ke změně hladiny pro vnímání podnětů.

Právě instinkt jako takový, je zahrnut v pudovém jednání, lze ho definovat jako nutkavé a přitom funkční jednání, neboli spontánně aktivní jednotné chování, jak ho označuje sám Lorenz.

Vrozené spouštěcí mechanismy a fylogeneticky vytvořená dědičně koordinovaná reakce vytvářejí vlastní pudové jednání. Druhou stranou je empiricky získané chování daného jedince.

Co se týká empirického chování, Lorenz pracuje se zjištěním, že příjem informace nutně nemusí znamenat, že se organismus učí (Přesto že je to zásadní předpoklad ke vzniku procesu učení). Přijetí informace aktivuje proces relevantního vyhodnocování situace, ne však nutně její uchování

Vyvolaný podnět je spouštěčem reakce. Na základě pravidelného nebo častého působení může dojít k vytvoření tzv. podmíněné averze. Jde zpravidla o negativní působení na organismus, které je schopné trvale, nebo dočasně stanovit chování při daném působení.

Tento typ působení hraje velkou roli například u dančí zvěře v sociálním chování u dospívajících jedinců a chování k dalším jedincům a může mít tak i pozitivní vliv na proces učení se (Lorenz, 1999).

Dančí zvěř jistí preventivně, v případě nebezpečí jistí celá tlupa. Při vyrušení dančí zvěř používá jako varovný signál pohyb kelky, prudké zvednutí hlavy a natočení se do směru očekávaného nebezpečí (Hanzal, 2006).

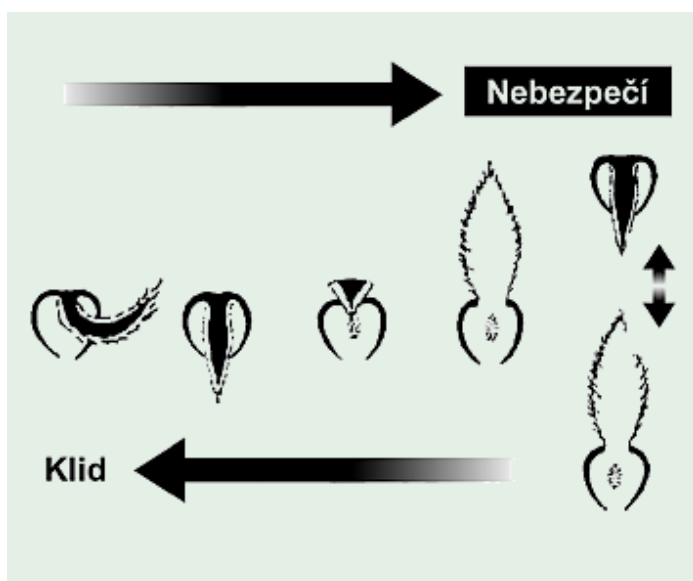
Dančí zvěř se oproti zvěři jelení řídí svým výborným zrakem než čichem a je velmi zvědavá (Wolf a kol, 1977).

Zrazený kus signalizuje ostatním členům nebezpečí vztyčenou kelkou – je vidět tedy bílá plocha obřítka, při velkém nebezpečí zvedá a pokládá kelku, což zvyšuje kontrast a působí dojmem větší hrozby (Hanzal, 2006).

Holá zvěř v případě nebezpečí vytváří na volné ploše (louky, pole) shluky a odbíhá, přičemž se odráží všemi čtyřmi běhy najednou jako koza (Wolf a kol, 1977). Oba z uvedených autorů se shodují v tom, že dančí zvěř odbíhá skupinově ve shluku a nerada vybočuje. Wolf pro tento způsob útěku nazývá čarováním.

Dančata v případě nebezpečí zaléhají k zemi s hlavou přitisklou k povrchu, toto chování bylo pozorováno i u dospělých kusů při extrémním stresovém vypětí při společném lovu černé zvěře v oboře, kde je dančí zvěř minoritní.

V případě, kdy je zvěř kryta a bezprostřední nebezpečí jí nehrozí (přicházející člověk), v krytu setrvává a neutíká, v opačném případě prchá. Úniková vzdálenost před člověkem je v rozmezí 25 – 700 m. V případě, kdy je zvěř v klidu, kelkou poklidně mává (Hanzal, 2006).



Obrázek č. 3 Pozice kelky (Hanzal, 2006)

3.6.1 Etologie

Z etologického hlediska se zdravotní stav zvířete dá určit podle tzv. Mc Dougallovy zásady: „The healthy animal is up and doing“, tedy zdravé zvíře je aktivní a něčím se zabývá. Tato zásada chován umožňuje na první pohled vyhodnotit obecný stav dotyčného zvířete, respektive jedinec vykazující odchylky je snáze identifikován a lze u něj předpokládat jiné, než obvyklé reakce (Lorenz, 1999).

Nervová soustava řídí činnost všech orgánů v organismu, dále i reakce na vnější prostředí a jeho podněty. Nejdůležitější roli má mozek, jelikož se v něm shromažďují všechny nervové a smyslové podněty, které jsou zde následně vyhodnocovány, proto je následná reakce zvěře výsledkem mozkových analýz, vycházejících instinktů a získaných zkušeností (Wolf, 2000).

4 Metodika

4.1 Informace o lokalitách

První lokalitou je honitba v okrese Rokycany nedaleko Plzně. Uživatelem této honitby je Myslivecký spolek Rádná, její rozloha je 1525 ha. V této lokalitě se běžně vyskytuje zvěř srnčí, černá, dančí, méně mufloní a drobná zvěř. Normovaný stav dančí zvěře je zde ve výši 13 kusů. Reálný stav je ovšem násobně vyšší.

Nadmořská výška je zde v rozmezí 400 – 450 m n. m., průměrná roční teplota se pohybuje okolo 7,2 °C, průměrné roční srážky činí 531 mm. Lesy jsou zde smíšené, v údolí protéká řeka Berounka a dále zde protéká potok. Z lesních dřevin je hojně zastoupen *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Fagus sylvatica*, dále pak *Quercus petraea*, *Quercus robur* a *Larix decidua*. Lokalita leží v přírodním parku Horní Berounka a v přírodní lesní oblasti č. 8 Křivoklátsko a Český kras.

V roce 1982 byla v honitbě vybudována aklimatizační obůrka pro dančí zvěř o rozloze 2 ha pro 10 kusů dančí zvěře. Dančí zvěř byla v obůrce od poloviny ledna do poloviny srpna 1983. Zvěř byla dodána Lesním závodem Zbiroh. Cílem této akce bylo zlepšení chovu spárkaté zvěře a rozšíření druhů spárkaté zvěře v Rokycanském okrese (Kronika MS, 1982).

Druhou lokalitou, kde byly pořizovány nahrávky, je Obora Březka. Tuto oboru vlastní Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.. Obora leží necelých 20 km jihozápadně od Prahy v nadmořské výšce 400 – 460 m n. m. Rozloha obory činí 207 ha, zemědělská půda zaujímá 15 ha, vodní plocha je o velikosti 1 ha, ostatní plochy činí 6 ha.

Porost lesních dřevin je smíšený z poloviny je tvořen listnatými dřevinami, a to především *Quercus petraea* a *Aesculus hippocastanum*. Druhá polovina je zastoupena jehličnany a to *Picea abies*, *Larix decidua* a *Abies grandis*. Hlavní oborní zvěří je zde daněk skvrnitý (*Dama dama*), normovaný stav zvěře je ve výši 206 kusů (Anonymus, 2015).

4.1.1 Srovnání lokalit

Společným znakem obou lokalit je lesní prostředí a možnost pastvy. Na obou lokalitách se provádí intenzivní lov. Za rok 2015 bylo uloveno 45 kusů dančí zvěře v mysliveckém spolku Rádná. V oboře dochází celoročnímu krmení zvěře, naproti tomu v honitbě Rádná provádí příkrmování v době nouze. V oboře lze předpokládat jiný stupeň plachosti, než ve volnosti, jelikož se jedná o uzavřený prostor, je větší předpoklad setkání se se zvěří. Sojka se přirozeně vyskytuje na obou sledovaných lokalitách, proto lze předpokládat, že dančí zvěř přišla se sojkou a jejím varovným signálem do kontaktu.

4.2 Popis metodiky

Jedinci daňka evropského byli testováni pomocí playbackových experimentů, ve kterých jim byl pouštěn varovný hlas sojky obecné a kontrolní hlas jiných sympatrických druhů (např. kontaktní hlas straky obecné, havran polní apod.).

Experimenty byly zaznamenány digitální videokamerou. Ze záznamu byly kvantifikovány pozorované jednotlivé typy chování pomocí kategorizace daného chování (např. útěk, otočení hlavy, otočení těla, popocházení apod.) a změření latence, délky trvání či frekvence výskytu daného chování. Příslušná data byla analyzována pomocí jednorozměrných statistik.

4.3 Postup při pořizování videozáznamu

Natáčení videozáznamů bylo poměrně náročné vzhledem k rozsahu techniky a manipulaci s ní na lokalitách, kde se vyskytuje pozorovaná zvíř. Záběr je možné pořídit do maximální vzdálenosti 200 m, a to především z důvodu čitelnosti videa a zvukového dosahu reproduktoru. Je důležité si uvědomit vzdálenost mezi námi a pozorovanou zvíř a přizpůsobit tomu i hlasitost nahrávky kontrolního a varovného signálu. Délka pořizovaného videa by měla být minimálně 4 minuty, pro zachycení všech podstatných reakcí nutných ke zdárnému vyhodnocení mimo místo pozorování. Což bylo v této práci dodrženo, stejně tak jako všechna další výše zmíněná pravidla. V první minutě se sleduje zvíř v klidu, poté zazní kontrolní hlas (straka, vrána, aj.), který je volen podle druhů ptactva vyskytujícího se v dané lokalitě. Po přehrání kontrolního hlasu se natáčí chování sledovaných jedinců v dvouminutovém intervalu, následně zazní varovný signál sojky. Po zaznění varovného signálu se pořizuje další minuta nahrávky, která by měla být klíčová pro vyhodnocení reakce. Po nahrání videa následuje vyplnění zápisníku.

Zápisník vyplňovaný v terénu obsahoval údaje jako: číslo videa, datum, čas, druh zvíře, věk, vzdálenost zvíře a habitat, kryt a jeho vzdálenost od zvíře, typ pouštěného signálu, hlasitost reproduktoru a přehrávače, světová strana, teplota a podnebí, další druhy zvíře a poznámky. Údaje vyplňované v zápisníku se poté zaznamenávali do první tabulky v Excelu v záložce Data.

4.3.1 Pomůcky

Zápisník a tužka, fotoaparát značky Nikon, reproduktor značky Mipro, audio přehrávač, propojovací kabel, kabelová redukce



Obrázek č. 4 používaná technika

4.4 Vyhodnocování dat

Při vyhodnocování dat byl použit program Excel. Postup u vyhodnocování jednotlivých videí probíhal následovně, nejprve se shlédlo celé video se zapnutým zvukem, při čemž se zaznamenával do tabulky v Excelu začátek a konec videa, začátek a konec kontrolního signálu a začátek a konec varovného signálu sojky. Po zapsání těchto skutečností do první tabulky s názvem Data se videozáznam shlédl znovu, ale tentokrát už s vypnutým zvukem, z důvodu, aby nedošlo ke zkreslení vyhodnocovaných reakcí. V této tabulce se dále zaznamenával počet jedinců v tlupě, každý vyhodnocovaný kus zvěře měl přidělené své individuální číslo. Vyhodnotit se mohli pouze ti jedinci, kteří jsou na nahrávce po celou dobu videozáznamu. Vyhodnocovala se každá reakce, která byla považována za bystření nebo za reakci vymezenou ve vyhodnocovací tabulce a dodatek pod ní.

Označení reakce	Popis
1	zvednutí hlavy (pokud má zvěř hlavu již zvedlou) + bystření ve směru pastvy (ve směru osy těla)
2	Zvednutí hlavy + otočení hlavy a bystření v jiném směru, než je osa těla + kombinace s 1
3	zvednutí hlavy, otočení hlavy + natočení těla (i mírné)
4	zvednutí hlavy, otočení hlavy + matení pastvou, opakované bystření
5	chůze
6	úprk

Jako reakce se samozřejmě nepočítá chůze při přecházení za pastvou, běh při obhajobě teritoria a pohyb při jiných behaviorálních projevech, které nesouvisí s antipredačním chováním. Dále se nepočítá zvednutá hlava při urinaci a defekaci. Jako reakce byly započítány pouze ty reakce, kdy zvěř bystří, pátrá a větrí. Nedá se počítat přizvednutí hlavy při přezvykování, protože zvěř v tu chvíli nehledá nebezpečí.

Čísla v tabulce představují jednotlivé druhy reakcí, které mohly u zvěře nastat. U každé reakce se sledovala její délka a doby kdy reakce proběhla. V případě kdy reakce proběhla od začátku videa do začátku kontrolního signálu, zaznamenala se tato reakce jako BEFORE, když proběhla reakce v rozmezí začátku a konce kontrolního signálu zapsala se tato reakce jako CONTROL. Reakce, která proběhla mezi koncem kontrolního signálu a začátkem varovného signálu sojky se zaznamenávala pod názvem PAUSE. Jako JAY se uváděla reakce probíhající v době od začátku do konce varovného signálu sojky. AFTER se označovala reakce po konci signálu sojky po konec videozáznamu. Poté bylo nutné vypočítat „Time of latency to control“ a „Time of latency to jay“. Time of latency to control znamenal dobu první reakce od začátku kontrolního signálu a Time of latency to jay značil dobu první reakce od začátku varovného signálu sojky. Tato doba měla ukázat, za jak dlouho po signálech došlo k reakci zvěře.

Další částí vyhodnocování byl celkový souhrn, který se evidoval do druhé záložky v souboru jako Summary, jednalo se o souhrn dat z první tabulky, kdy každý řádek představoval jeden kus zvěře. V této sekci se vyhodnocovali jednotlivé části videa BEFORE, CONTROL, PAUSE, JAY a AFTER. Například v první části tabulky v sekvenci BEFORE byla v prvním sloupci zapsána délka trvání BEFORE ve vteřinách, což představuje čas od začátku videa po začátek kontrolního signálu. V druhém sloupci se zaznamenával počet reakcí za trvání časového úseku BEFORE. Ve třetím sloupci byl zaznamenán průměr z reakcí, které proběhly, tedy průměr z čísel od 1 do 6, v závislosti na počtu reakcí. Čtvrtý sloupec v tabulce představoval průměr délky trvání jednotlivých reakcí v části BEFORE. Tyto čtyři sloupce se opakovali i pro ostatní části videa. Když se reakce v tabulce nevyskytovala, zaznamenal se do tabulky symbol x. Poslední dva sloupce představovali průměr z latencí pro kontrolní a varovný signál.

Třetí záložka s názvem Results, kde byla použita vyfiltrovaná data z druhé tabulky s názvem Summary. V první tabulce byly jednotlivé části tabulky rozděleny obdobně, jako v tabulce Summary s tím rozdílem, že se jednalo o průměry ze všech pořízených dat, tedy ze všech kusů zvěře, tyto průměry byli zaznamenány v prvním řádku. V druhém řádku byly zaznamenány směrodatné odchylky a ve třetím řádku byl počet jedinců, u kterých došlo k reakci.

Další tři tabulky byli pod názvy Interval, Power a Lengthes. V tabulce Interval se zaznamenával výsledek délky reakce, který se dělil počtem reakcí za jednotlivé úseky. Například v prvním řádku se zaznamenával Interval Before vydělil se tedy průměrný čas délky reakcí before počtem reakcí v části before. A tak se postupovalo dále i v ostatních

částech. Další část tabulky Interval byl řádek latency c a latency j, kde byl zapsaný průměr z dob latencí. Posledním řádkem byl počet jedinců. Druhý sloupec představoval samice, třetí samce, čtvrtý sloupec představoval samice v oboře, pátý samce v oboře, šestý samice ve volnosti a sedmý samce ve volnosti.

V tabulce Power se zaznamenával do předešlých vyjmenovaných sloupců průměr z počtu reakcí. V poslední tabulce Lengths byli do jednotlivých sloupců zaznamenány průměry délky trvání reakcí.

Poslední částí vyhodnocování bylo sestavení grafů z předešlých dat, vytvořených v témže programu.

5 Výsledky

Data byla vyhodnocena dle popsaných skutečností v metodice. Celkem bylo pořízeno více než 20 nahrávek s dančí zvěří ve volnosti a v oboře, při vyhodnocování jsme musela několik videí vyřadit, jelikož nebylo možné provést jejich vyhodnocení, při natáčení velmi početné tlupy dančí zvěře se často během přecházení stalo, že zvěř nebyla po celou dobu záznamu natáčena, což bylo hlavním důvodem pro vyřazení některých videí.

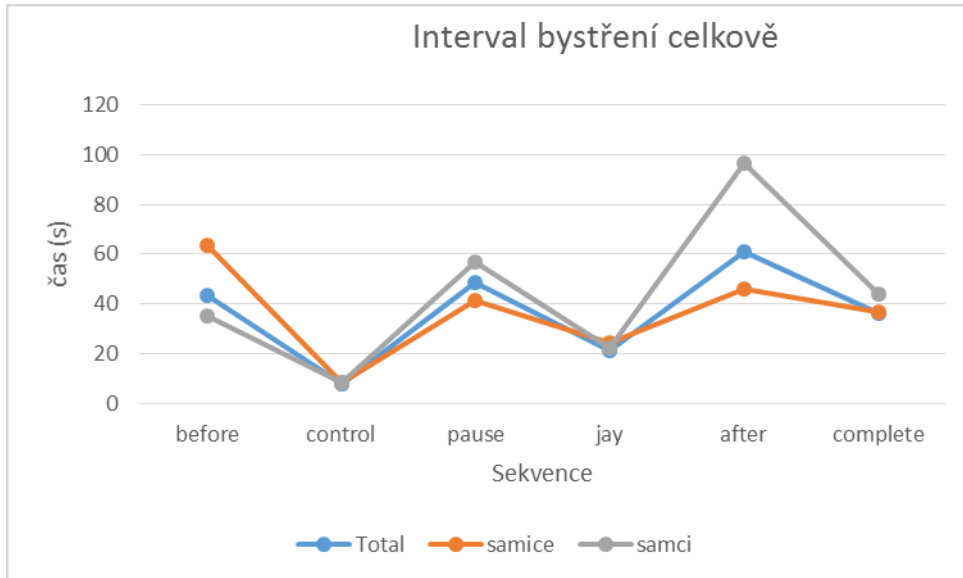
Po tomto vyřazení videí jsem se dostala na konečný počet záznamů 18 videí. Celkem bylo vyhodnoceno 29 kusů zvěře, z toho bylo 12 samic a 17 samců. Z 12 samic byl pouze jeden kus z oborního chovu. Z počtu 17 samců byl pouze jeden samec natáčen ve volnosti. Z tohoto důvodu nebudou některé výsledky příliš vypovídající, jelikož porovnání s jedním kusem zvěře není příliš statisticky průkazné, i přes tyto skutečnosti je nutné všechny výsledky řádně popsat a zhodnotit.

I přes to, že na základě jednoho testovaného kusu nelze odvozovat chování většího množství kusů ve volné přírodě je jeho reakce z hlediska chování odlišná od jedinců chovaných v oboře a lze se domnívat, že jedinci chovaní ve volné přírodě budou celkově ostražitější než jedinci chovaní v oborách. Dále byl zjištěn významný rozdíl v reakcích na kontrolní a varovné signály v závislosti na věku testovaných jedinců.

5.1 Grafy z programu Excel

5.1.1 Graf č. 1 Interval bystření celkově

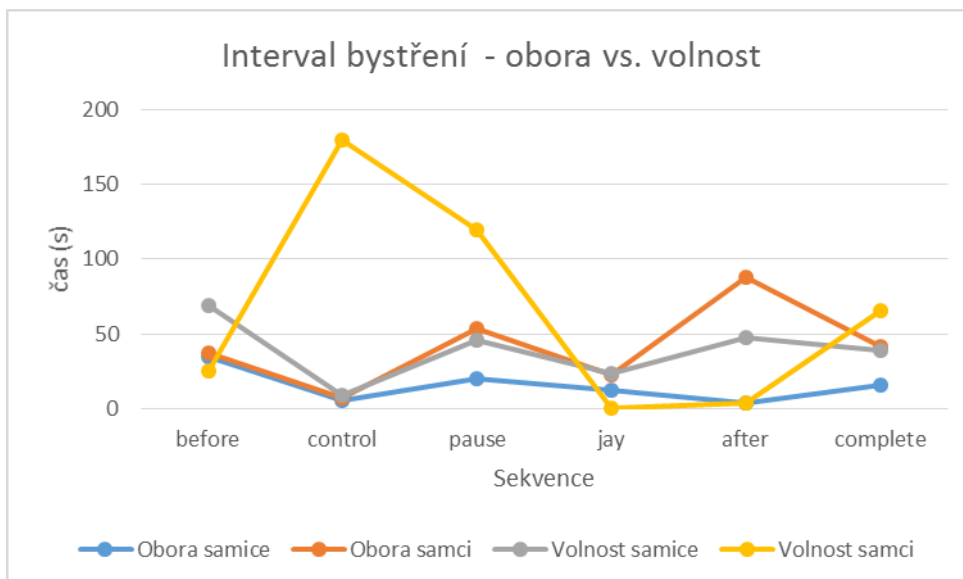
Interval bystření udává závislost sekvencí v časovém průběhu. Modrá linie představuje průměrný interval bystření.



V tomto grafu je znázorněno, jak často samice a samci bez rozdílu místa výskytu bystří. Jak je patrné z grafu v sekvenci pause zvěř bystří méně, než v sekvencích control a jay. V sekvenci control a jay dochází ke snížení času, kdy zvěř bystří.

5.1.2 Graf č.2 Interval bystření – obora vs. Volnost

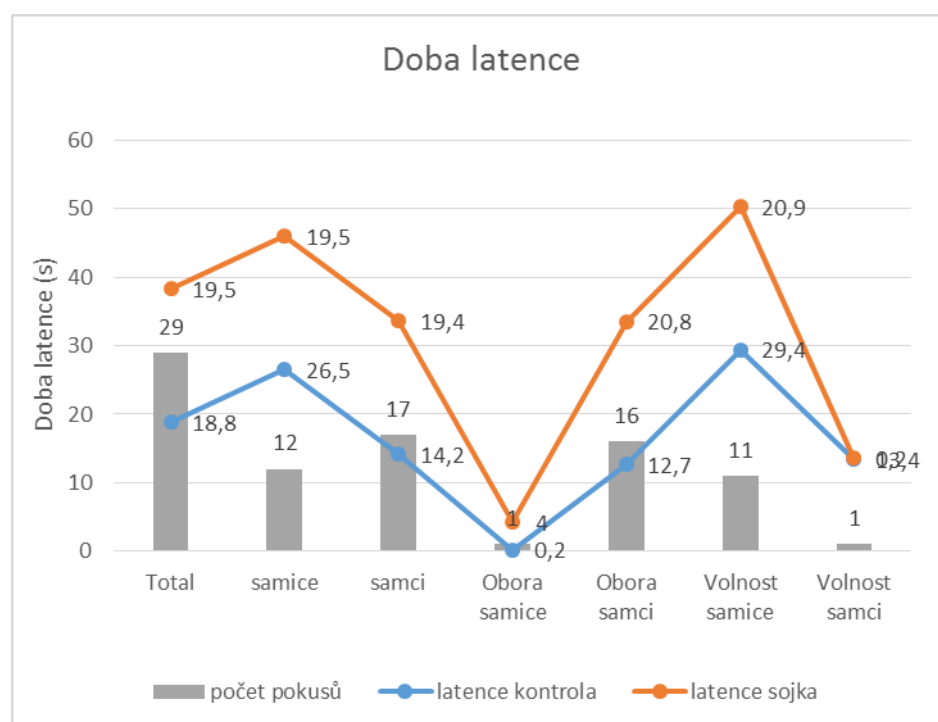
Interval bystření je zde rozdělen na samce a samice, kteří jsou dále děleni na volně žijící a v oborním chovu.



Z vyhodnocených dat vyplývá, že interval bystření ve volnosti a v oboře je přibližně stejný s výjimkou samců ve volnosti, kdy se jednalo pouze o jeden kus zvěře. Samci v oboře jistili celkově v průměru jednou za 41,6 sekund. V sekvenci control jistění probíhalo v průměru jednou za 6,9 vteřin. V sekvenci jay bystření bylo v průměru jednou za 22,2 vteřiny, v sekvenci after průměrné jistění bylo po 88 vteřinách. Z toho můžeme usuzovat, že zvěř reaguje na podněty rozdílně.

5.1.3 Graf č. 3 Doba latence

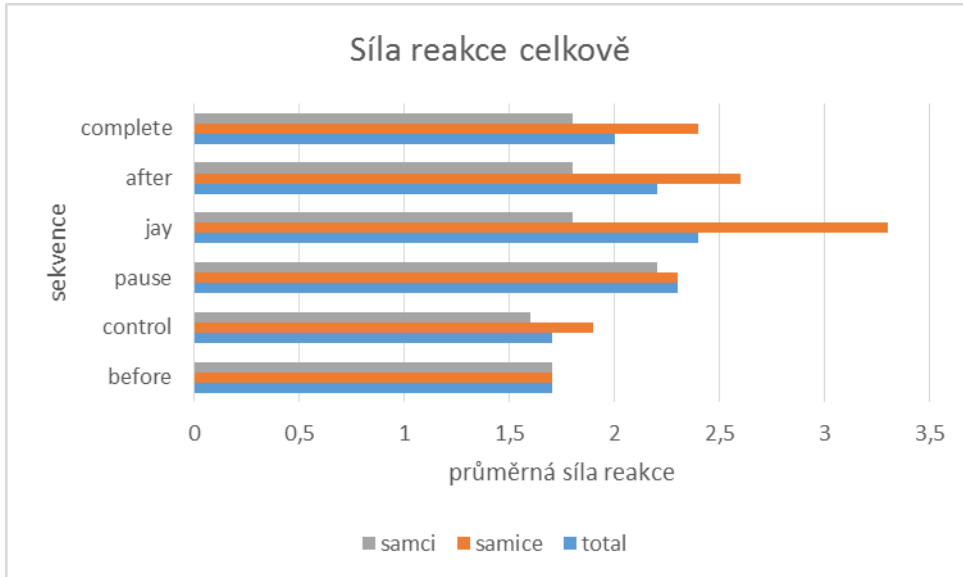
Doba latence kontroly představuje první reakci od začátku kontrolního signálu, to znamená, že latence sojky představuje první reakci od začátku varovného signálu.



Z daného grafu je zřejmé, že dančí zvěř reagovala rychleji na kontrolní signál, než na varovný signál sojky. Samice celkově reagovali na kontrolní signál v průměru po 26,5 vteřinách u samců tato reakce trvala v průměru 14,2 vteřiny. Samci tedy v průměru reagovali rychleji na kontrolní signál. Samice a samci reagovali v průměru ve stejném časovém rozsahu.

5.1.4 Graf č. 4 Síla reakce celkově

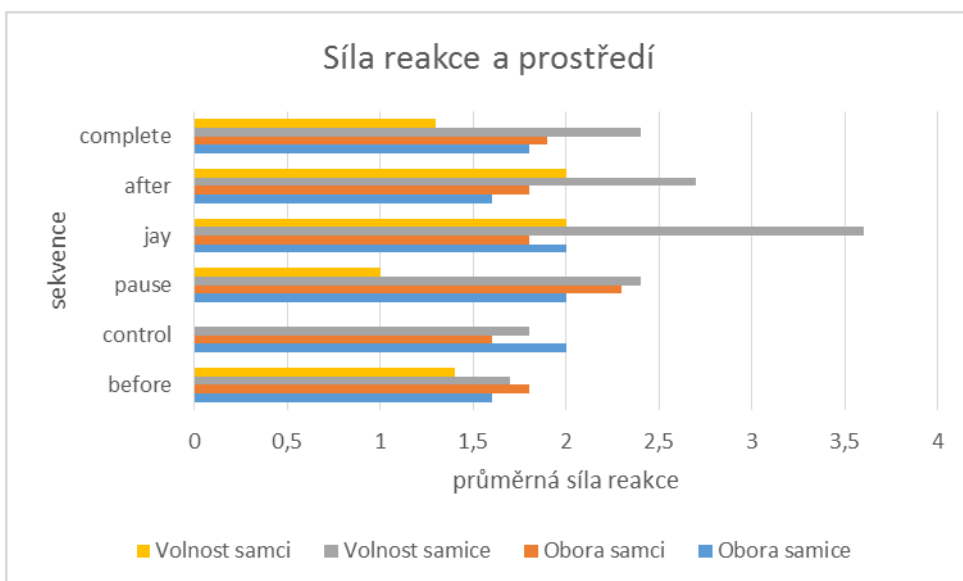
Síla reakce představuje závislost jednotlivých sekvencí v jednotlivých videích a jejich celkový průběh.



Tyto výsledky ukazují, že výrazně silněji reagují samice, a to po celou dobu trvání experimentu. Samice mají v průměru sílu reakce v hodnotě 2,4 oproti samcům, kteří mají sílu reakce ve výši 1,8. Nejvíce je síla reakce vidět u samic v sekci jay, kdy je síla reakce ve výši 3,3.

5.1.5 Graf č. 5 Síla reakce a prostředí

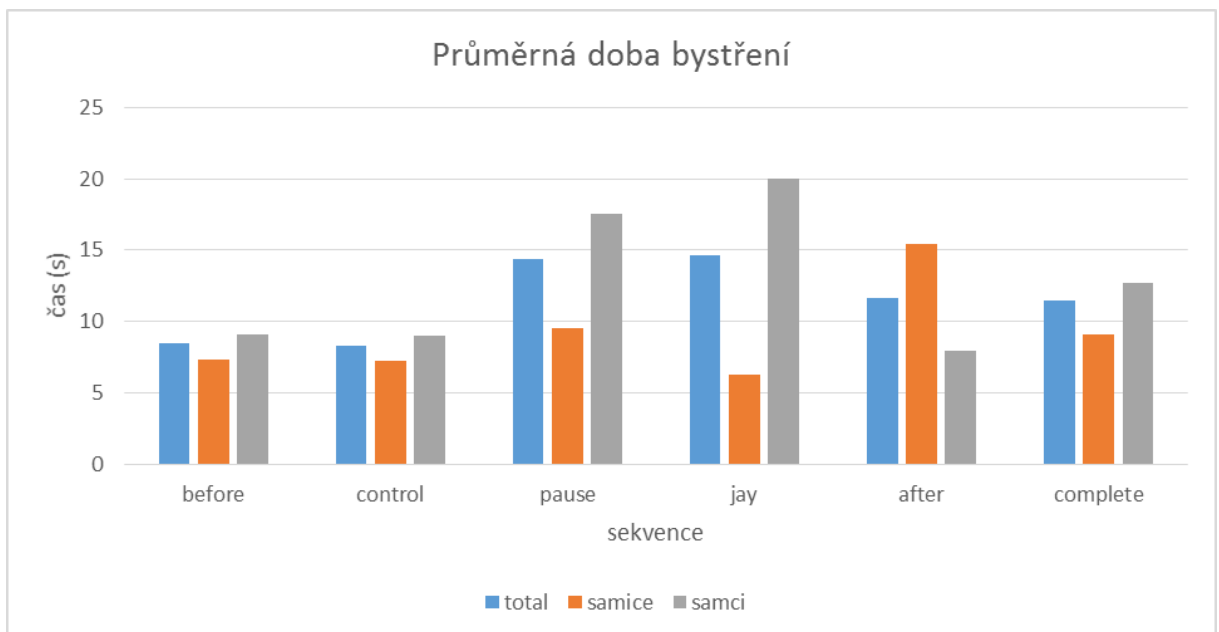
Síla reakce v závislosti na pohlaví jedinců a místu výskytu.



Je zcela zřejmé, že samice ve volnosti reaguje intenzivněji, než jedinci chovaní v oborách, naopak samec ve volnosti reaguje méně intenzivně než jedinci v oborách, což může být zapříčiněno i tím, že se jedné pouze o jednoho jedince. Samice ve volnosti opět reagují prokazatelně silněji, než ostatní jedinci v sekvenci jay a to konkrétně o průměrné síle rakce 3,6.

5.1.6 Graf č. 6 Průměrná doba bystření

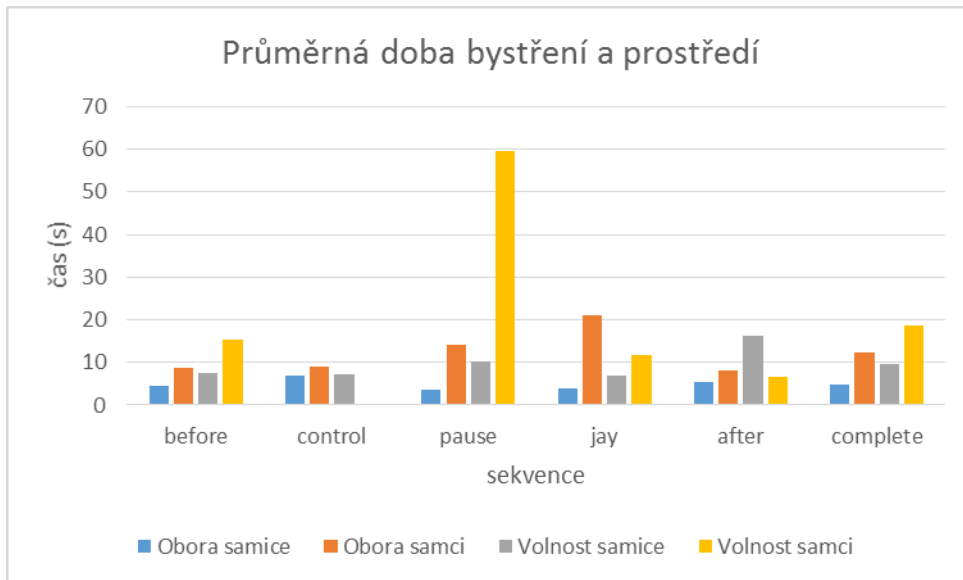
Průměrná doba bystření znázorněná u samic, samců a souhrnně u všech jedinců v jednotlivých sekvencích.



Z grafu je patrné, že výrazně delší dobu bystření mají samci pouze v jednom případě (po signálu sojky) reagují intenzivněji samice. Samci v sekvenci jay mají průměrnou dobu bystření v délce 20 vteřin, samice v této sekvenci mají průměrnou délku reakce jen 6,3 vteřiny.

5.1.7 Graf č.7 Průměrná doba bystření a prostředí

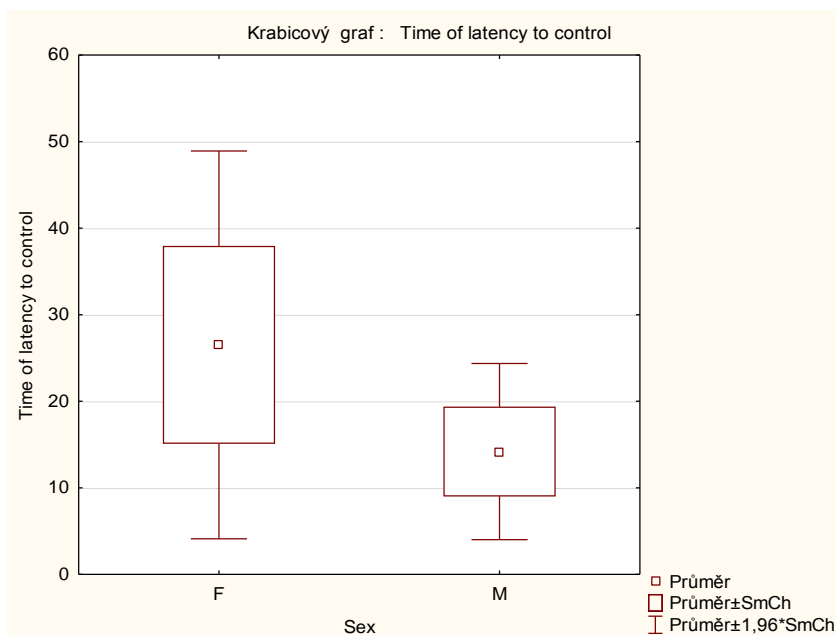
Průměrná doba představuje průměry z dob reakcí v jednotlivých sekvencích. V tomto grafu jsou rozděleni samci a samice v oboře a ve volnosti.



Samci ve volné přírodě jsou ostražitější v mezidobí signálů, než samice a jedinci chovaní v oborách.

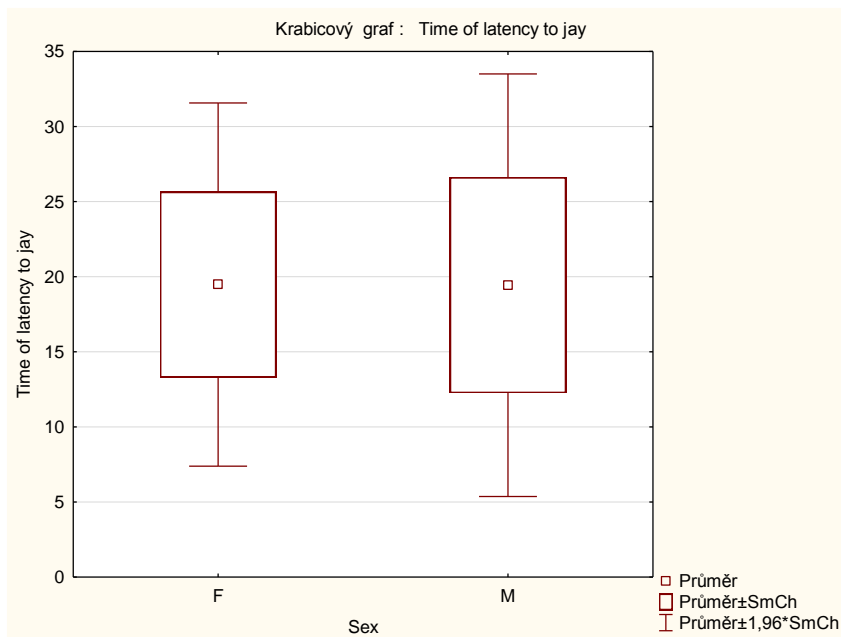
5.2 Krabicové grafy

5.2.1 Krabicový graf: Time of latency to control podle pohlaví



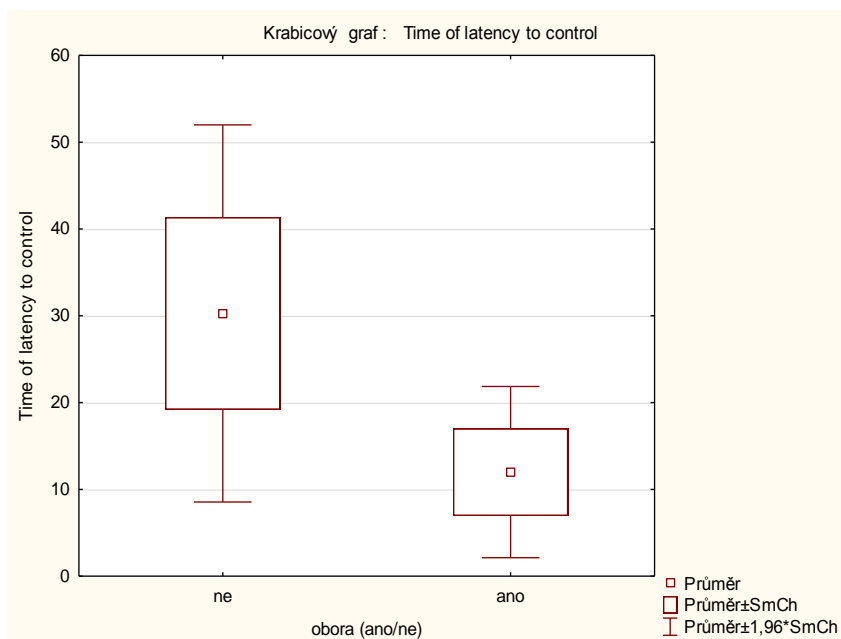
Vztah reakční doby na kontrolní signál ve vztahu k pohlaví. Na nevarovný signál reagují samci zpravidla rychleji než samice. Hodnota $p = 0,2773730$ je zde statisticky nevýznamná.

5.2.2 Krabicový graf: Time of latency to jay v závislosti na pohlaví jedinců



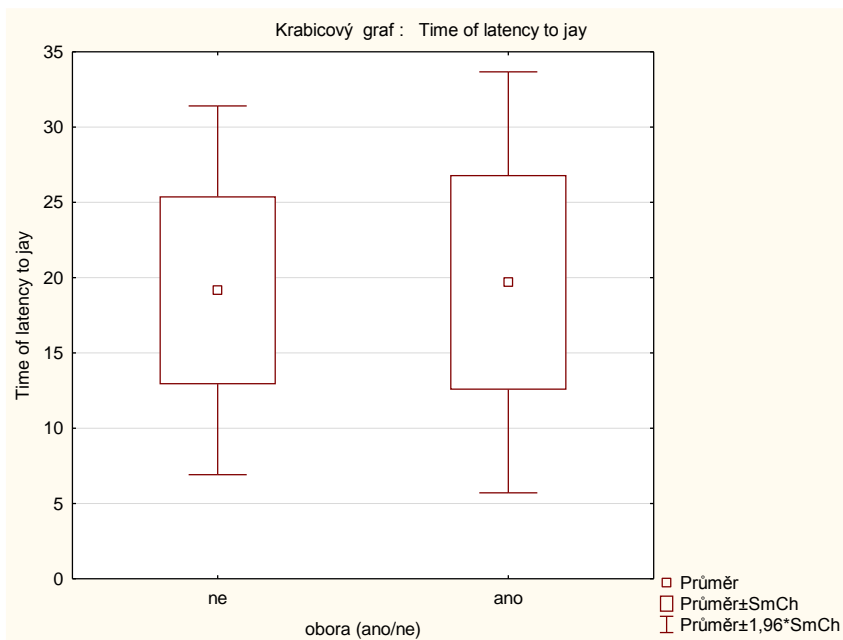
Z grafu je zřejmé, že se reakce samců i samic prakticky neliší. V reakci na sojku byl shledán pouze zanedbatelný rozdíl mezi pohlavími. Což vypovídá i hodnota $p = 0,996623$, která značí statisticky nevýznamný jev.

5.2.3 Krabicový graf: Time of latency to control v oboře a ve volnosti



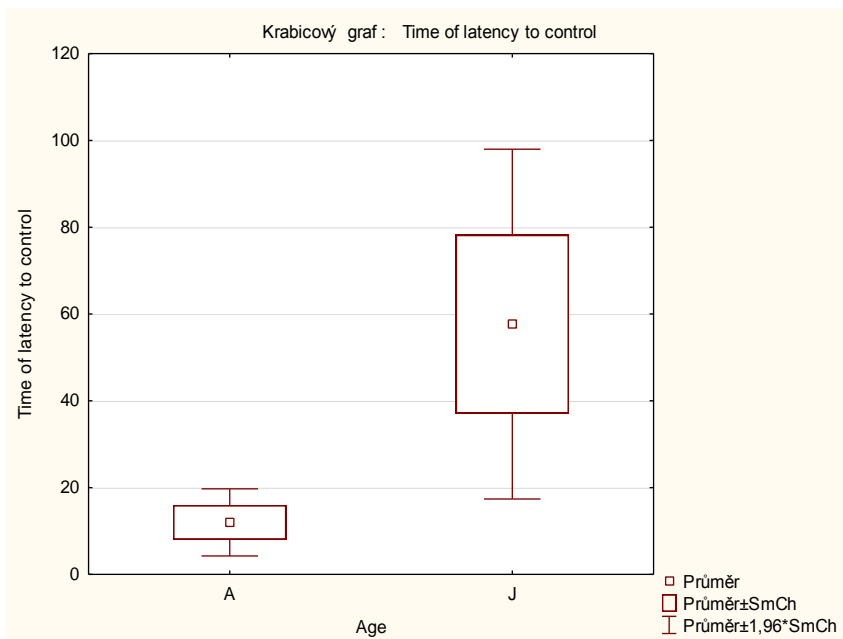
V oboře reagují jedinci na kontrolní signál zpravidla rychleji a po kratší dobu. Ve volné přírodě jedinci jistí déle, než jedinci v oboře. Tento výsledek je opět statisticky nevýznamný při hodnotě $p = 0,99253$.

5.2.4 Krabicový graf: Time of latency to jay v oboře a ve volnosti



Reakce na varovný signál sojky se prakticky neliší u jedinců ve volnosti a jedinců chovaných v oboře. Rozdíly v časech reakce jsou zcela zanedbatelné. O čemž vypovídá i hodnota $p = 0,957203$.

5.2.5 Krabicový graf: Time of latency to control v závislosti na věku



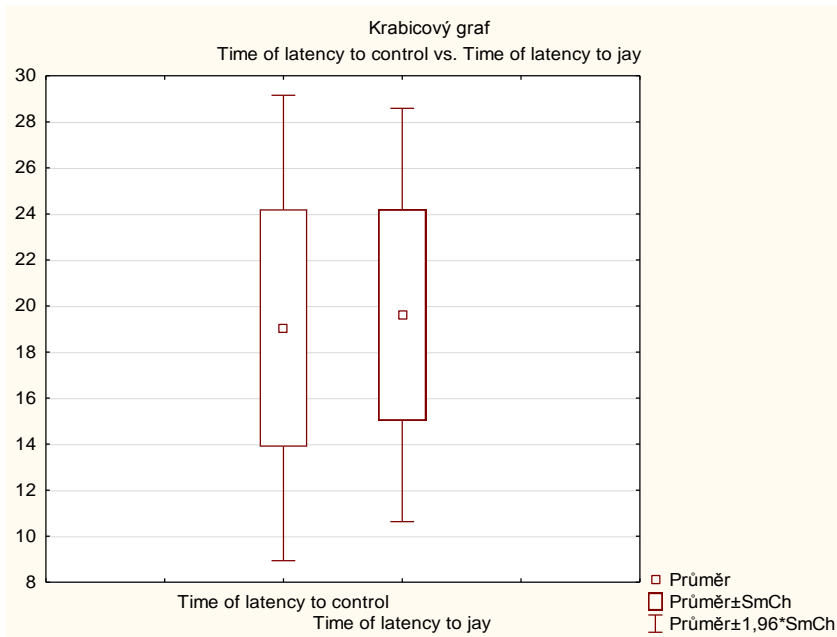
Z grafu je patrný významný rozdíl v reakcích na kontrolní signál v závislosti na věku testovaných jedinců. Z toho lze dovodit závislost reakce na věku jedinců. Tento jev se potvrdil i při zkoumání hodnoty $p = 0,001048$, která je významná při hladině pravděpodobnosti 95%.

5.2.6 Krabicový graf: Time of latency to jay v závislosti na věku



Z grafu je patrný rozdíl reakcí mezi dospělými a mladými kusy, avšak tento rozdíl není natolik významný, aby bylo možné dovodit závislost na věku testovaných jedinců. Tuto skutečnost potvrdila i výše hodnoty $p = 0,562358$, která nenabývá statisticky významných hodnot.

5.2.7 Krabicový graf: Time of latency to control vs. Time of latency to jay



V grafu je porovnání reakcí na kontrolní signál a na varovný signál sojky. Z grafu je zřejmé, že se významně neliší. Hodnota $p = 0,934850$ opět vypovídá o tom, že při 95% hladině pravděpodobnosti nenabývá staticky významných hodnot.

6 Diskuze

Celá studie byla založena na hypotéze, že lze Sojku obecnou nazvat jako „práskačku“ či „lesní policii“. Z toho to důvodu byl proveden výzkum na téma Rekognice varovného signálu sojky obecné u daňka evropského. Zkoumání se provádělo ve volné přírodě a oborním chovu. Za lokalitu, kde byla zvěř pozorována ve volnosti, jsem si vybrala honitbu MS Rádná, kde se nachází oblast chovu dančí zvěře. Za oborní chov jsem si zvolila oboru Březka. Sledované období, kdy byla studie zpracována, se datuje od konce srpna do konce listopadu roku 2015, tedy v době dančí říje a hlavní lovecké sezóny.

Z množství zkoumaných jedinců došlo k částečnému zkreslení dat ve dvou případech. V prvním případě byl pozorován malý počet samců ve volnosti, kdy tuto skutečnost připisují sklizni polních plodin a probíhající dančí říji. V druhém případě byl testován malý počet samic v oborním chovu, kdy tento jev byl přisuzován opět probíhající říji.

Jelikož, z dostupných pramenů, nebylo možno získat materiály zabývající se podobnou problematikou na stejné téma u daného druhu zvěře. Byla jsem nucena provést porovnání se studii zabývající se obdobnou problematikou u jiných druhů zvířat. Jedná se o Mangustu žíhanou a reakci na varovný signál u 3 druhů čejek (Corsin, 2007), další studie byla věnovaná Severoamerickým druhům veverek a Sojce obecné (Randler, 2006), poslední studie byla věnovaná reakcím syslů na přítomnost predátora (Schneiderová, 2013). Z výše uvedených studií byly vyvozeny následující závěry: Mangusty žíhané využívají různé varovné signály, aby se vyvarovali nebezpečí, ale nevyužívají druhotné informace z těchto signálů. Ve studii o veverkách došel autor k závěru, že veverky jsou schopné rozpoznat varovné signály od nevarovných signálů a podle toho mění míru své ostražitosti. Studie věnující se syslům ukázala, že syslové rozlišují vzdušného a pozemního predátora a míru hrozícího nebezpečí. V těchto třech popsaných studiích však nebyla posuzována reakce s ohledem na věk ani pohlaví jedinců.

Z výsledku mé studie nelze jednoznačně prokázat, že dančí zvěř reaguje na varovný signál sojky tak intenzivně, jak se původně předpokládalo. Všichni sledovaní jedinci na tento signál sice reagovali, avšak prakticky shodná reakce byla i na kontrolní signál. Z výsledku studie je zřejmé, že dančí zvěř zaznamená veškeré signály včetně varovných, ale nepovažuje je za natolik varovné, aby např. opustila své stanoviště apod. Reakce dančí zvěře na signál sojky jsou poměrně vlažné a to bez ohledu na pohlaví, věku jedinců a místu jejich výskytu (obora, volný chov). Studie prokázala možnou souvislost mezi reakcí na signál a věkem jedince. K potvrzení této hypotézy by však byla potřeba nová studie cíleně zaměřená na tento jev.

Zjištěná „vlažnost“ reakce na signál sojky může mít mnoho důvodů, osobně se však domnívám, že je to dáno zejména značným nárůstem stavů Sojky obecné na území České republiky. Sojka obecná se od určité doby nesmí lovit a její stavy tak s ohledem na minimum přirozených predátorů, rychle stoupají. Dnes lze Sojku obecnou vidět prakticky kdekoliv, a to i několik jedinců pohromadě, kdy mezi sebou tyto sojky aktivně komunikují. Zvěř tak může považovat kdysi varovný signál za pouhou běžnou reakci přemnoženého druhu.

Daná problematika je natolik zajímavá, že by si zasloužila podstatně rozsáhlejší studii, při které by se zohlednil signál sojky s důrazem na prvotního predátora, na kterého sojka reagovala varovným signálem, aby bylo patrné, zda zvěř na tento signál reaguje právě s ohledem na konkrétního predátora. V mém případě jsem pracovala s varovným signálem, ze kterého nebylo patrné, o jakého predátora se jedná, čímž mohlo dojít k částečnému zkreslení počátečních dat pro další analýzu.

7 Závěr

Předpokládaná hypotéza o propojení reakcí dančí zvěře na varovný signál sojky se jednoznačně nepodařilo potvrdit ani vyvrátit, jelikož předpokládané reakce dančí zvěře na varovný signál Sojky obecné nebyly pozorovány v dostatečné míře u všech sledovaných jedinců. Jak již bylo uvedeno výše, tato studie odhalila možnou souvislost mezi reakcí na signál a pohlavím sledovaných jedinců. Tato souvislost je patrná z jednorozměrných statistik, jež byly zpracovány na základě dat získaných v průběhu studie.

Z výsledných dat se dá usoudit, že interval bystření v závislosti na místě výskytu zvěře je přibližně stejný s rozdílem u samců a samic, kdy samice ve volnosti bystří z časového hlediska déle při varovném signálu sojky, ale nedochází k výrazné změně chování. Dančí zvěř reagovala poměrně rychleji na kontrolní signál zpěvných ptáků, který zazněl jako první po natáčení zvěře v klidovém režimu. Dále se prokázalo, že samice mají celkově silnější reakci na sledované podněty. Průměrná doba bystření v závislosti na prostředí nám ukazuje, že v sekvenci Pause máme výrazně větší reakci u samců ve volnosti, kdy tento jev je přisuzován tomu, že se jedná o jednoho sledovaného jedince, a proto tento jev není ze statistického hlediska vypovídající.

8 Seznam použité literatury

ARENZ, C. D. & LEGER, D. W. 1997: The antipredator vigilance of adult and juvenile thirteen-lined ground squirrels (Sciuridae: *Spermophilus tridecemlineatus*): visual obstruction and simulated hawk attacks. *Ethology* 103, 945—953.

BACHMAN, G. C., 1993: The effect of body condition on the trade-off between vigilance and foraging in Belding's ground squirrels. *Anim. Behav.* 46, 233—244.

BENHAIEM, Sarah. et al., 2008. Hunting increases vigilance levels in roe deer and modifies feeding section site selection. *Animal Behaviour*, 76, pp.611-18.

BERNSTEIN, Joseph, 1999. Sixth Sense: The Vomeronasal Organ, sv. 11, s. 167-175.

CORSIN A. MÜLLER & MARTA B. MANSER, 2007. The information banded mangooses extract from heterospecific alarms 897, 1-8.

ČERVENÝ, Jaroslav. Encyklopedie myslivosti. 1 vydání. Praha: Ottovo nakladatelství, 2004. 591 s. ISBN 80-718-1901-8.

ELGAR, M. A. 1989: Predator vigilance and group size in mammals and birds: a critical review of the empirical evidence. *Biol. Rev.* 64, 13—33.

GÖTH, A., 2000: Innate predator-recognition in Australian brush-turkey (*Alectura lathami*, Megapodidae) hatchlings. *Behaviour* 138: 117-136

HANZAL, Vladimír a kol. Velká Myslivecká encyklopedie. České Budějovice: Grand, 2006. ISBN 80-900-5930-9.

HENZE, Otto. Opeření přátelé. 1. vydání. Praha: SZN, 1969. 168s. ISBN 07-053-86.

HUSÁK, František; WOLF, Robert; LOCHMAN, Josef. Daněk-Sika-Jelenec. Praha: SZN, 1986. 320 s. ISBN 07-053-86.

KOMÁREK, Stanislav. Mimikry, aposematismus a příbuzné jevy. 1 vydání. Praha: Dokořán, 2004. 192 s. ISBN 80-86569-72-1.

KREBS, J. R., DAVIES, N. B., 1981. An introduction to behavioural ecology. Blackwell scientific publications, Oxford, UK, pp. X + 292.

LAUSSER, Martin. Stopy zvířat. 1. vydání. Praha: Svojtka & Co., 2014. 256 s. ISBN 978-80-256-1343-6.

LORENZ, Konrád. Základy etologie. Praha: Academia, 1999. 254 s. ISBN 80-200-0477-7.

MAGRATH, Robert D.; HAFF Tonya M.; FALLOW, Pamela M.; RADFORD Andrew N. 2014. Eavesdropping on heterospecific alarm calls: from mechanisms to consequences Cambridge 1-27.

MARLER Peter. 1955: Characteristics of some animal calls. *Nature* 176. 6-8.

MENZEL, Kurt. Posuzujeme věk spárkaté zvěře. Český Těšín: Víkend, 2003. 119 s. ISBN 80-7222-293-7.

MOTTL, Stanislav a kol. Myslivecká příručka. Praha: SZN, 1970. 301 s. ISBN 07-033-70.

PITTAWAY, R., 1993: Concealment Behaviour in the Loggerhead shrike. *Ontario Birds* 11: 33-34.

RANDALL, J.A., 2014. Vibrational Communication: Spiders to Kangaroo Rats. In: Witzany, G. (ed). *Biocommunication of Animals*, Springer, Dordrecht. pp. 103-133. ISBN 978-94-007-7413-1.

RANDLER, C., 2006. Red Squirrels (*Sciurus vulgaris*) Respond to Alarm Calls of Eurasian Jays (*Garrulu glandarius*). *Ethology*, 112, pp.411-16.

SCHNEIDEROVÁ, Irena. Akustické varovné signály slyšlů. *Živa* 4/2013. 194 – 196.

VANĚK, Jan; FLOUSEK, Jiří; METERNA, Jan. Atlas krkonošské fauny. 1 vydání. České Budějovice: Karmášek, 2011. 386 s. ISBN 978-80-87101-31-5.

VYBÍRAL, Zbyněk. Psychologie komunikace. Praha: Portál, 2005. 320 s. ISBN 978-80-7367-387-1.

WALTHER, B. A., GOSLER, A.G., 2001: The effects off food availability and distance to protectivecover on the winter foraging behaviour of tits. *Oecologia* 129: 312-320.

WITT, Reinhard. Steinbachův velký průvodce přírodou Ptáci. Košice: Geocenter, 1995. 159 s. ISBN 3-576-10014-8.

WOLF, Robert a kol. ABC Myslivosti. Praha: Obrys, 1977. 288 s. ISBN 11-123-77.

WOLF, Robert; KLUSÁK, Karel; HROMAS, Josef; ŘEHÁK, Libor. Rukověť chovu a lovu dančí zvěře. 1. vydání. Písek: Matice lesnická, 2000. 199 s. ISBN 80-86271-05-6.

YORZINSKI, Jessica L., 2013. Peafowl antipredator calls encode information about signalers. North Carolina, 1 – 11.

8.1 Internetové zdroje

ANONYMUS. Etologie zvířat. Brno: 17. 4. 2016.

http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=2882&typ=html

ANONYMUS. Historie Obory. Praha. 2015.

http://www.vulhm.cz/obora_brezka_historie