

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



**Využití stresových hlasů k omezení škod muflonem
a černou zvěří na lokalitách Praha – západ**

Bakalářská práce

Autor: Vladimír Kurfürst, DiS.

Vedoucí práce: Mgr. Richard Policht, Ph.D.

2021

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vladimír Kurfürst, DiS.

Lesnictví
Provoz a řízení myslivosti

Název práce

Využití stresových hlasů k omezení škod muflonem a černou zvěří na lokalitách Praha – západ

Název anglicky

Using of stress calls to reduce damage caused by mouflon and wild boar in localities of Prague-West

Cíle práce

Cílem tématu je otestovat využití konspecifických a heterospecifických akustických signálů prezentovaných formou playbacku k omezení škod u vybraného druhu spárkaté zvěře (např. černá zvěř, muflon). Konspecifické (vnitrodruhové) signály budou zahrnovat jak (1) varovné hlasy, tak (2) stresové hlasy. Heterospecifické signály budou obsahovat jak (3) stresové, tak (4) varovné hlasy jiných druhů. Cílem práce je porovnat reakce spárkaté zvěře na playback těchto čtyřech signálů v závislosti na dalších faktorech: velikosti a složení skupiny, typu habitatu, blízkosti potenciálního krytu, denní době, apod.

Metodika

Při playbackových experimentech budou jedincům buď v oborových chovech nebo ve volnosti prezentovány nahrávky (1) stresového hlasu, (2) kontrolního nevarovného hlasu, např. kontaktního hlasu některých druhů ptáků. Reakce budou zaznamenány na videokameru. Reakce pak budou kvantifikovány: (1) Typ reakce – např. pootočení hlavy, těla, popojití, odběhnutí či útěk, apod., (2) Latence – doba, za kterou testovaný jedinec zareaguje od začátku playbacku, (3) Délka reakce, (4) Frekvence – tj. počet příslušných aktivit, např. kolikrát se otočí ve směru playbacku apod. Naměřené proměnné budou následně testovány pomocí jednorozměrných i mnohorozměrných statistik (analýza hlavních komponent, diskriminační analýza).

Do 1. září 2020 budou posbírána data pro statistické zpracování a předána vedoucímu práce. Literární rešerše bude průběžně konzultována s vedoucím práce a zpracována nejpozději do 30. listopadu 2020. První rukopis bakalářské práce bude předložen ke kontrole vedoucímu práce nejpozději do 28. února 2021. Dokončená bakalářská práce bude po předchozích konzultacích s vedoucím práce odevzdána na studijní oddělení FLD v termínu a dle pokynů studijního oddělení.

Doporučený rozsah práce

40–50 stran

Klíčová slova

škody zvěří, plašení zvěře, akustické odpuzovače, stresové hlasy

Doporučené zdroje informací

- Benhaiem S, Delon M, Lourtet B, Cargnelutti B, Aulagnier S, Hewison AJM, et al. Hunting increases vigilance levels in roe deer and modifies feeding site selection. *Animal Behaviour*. 2008;76:611-8.
- Bonnot NC, Hewison AJM, Morellet N, Gaillard J-M, Debeffe L, Couriot O, et al. Stick or twist: roe deer adjust their flight behaviour to the perceived trade-off between risk and reward. *Animal Behaviour*. 2017;124:35-46.
- Brudzynski S. Handbook of mammalian vocalization, Volume 19. 1st Edition. An Integrative Neuroscience Approach: Imprint: Academic Press; 2009.
- Graves HB. Behavior and ecology of wild and feral swine (*Sus Scrofa*). *Journal of Animal Science* 1984;482-92.
- Le Saout S, Martin JL, Blanchard P, Cebe N, Hewison A, Rames JL, et al. Seeing a ghost? Vigilance and its rivers in a predator-free world. *Ethology*. 2015;121(7):651-60.
- Mahjoub G, Hinders MK, Swaddle JP. Using a "sonic net" to deter pest bird species: Excluding European starlings from food sources by disrupting their acoustic communication. *Wildlife Society Bulletin*. 2015;39(2):326-33.
- Morelle K, Lehaire F, Lejeune P. Is wild boar heading towards movement ecology? A review of trends and gaps. *Wildlife Biology*. 2014;20(4):196-205.
-

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FLD

Vedoucí práce

Mgr. Richard Policht, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Elektronicky schváleno dne 10. 6. 2020

doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 8. 2020

prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 28. 11. 2020

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma " Využití stresových hlasů k omezení škod muflonem a černou zvěří na lokalitách Praha – západ" vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Richarda Polichta, 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.

Ve Sloupu dne 18.4.2021

Podpis autora

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Mgr. Richardu Polichtovi, Ph.D. za cenné rady, připomínky, trpělivost během tvorby této práce a zejména za nový pohled na myslivost a chov zvěře, který jsme si během této práce vytvořil.

Abstrakt

Počty spárkaté zvěře se v posledních dekáдах neustále zvyšují. Tento stav má velký sociální a ekonomický dopad. Problematice plašení zvěře je proto věnováno stále více pozornosti.

Cílem práce bylo otestovat reakce prasete divokého (*Sus scrofa*) a muflona (*Ovis musimon*) na konspecifické a heterospecifické akustické signály prezentované formou playbacku pro omezení škod na zemědělských pozemcích. Předpokladem bylo, že bude zvěř reagovat na playback stresového hlasu útěkovou reakcí. Pokud by k takovým reakcím docházelo, mohla by být přijata hypotéza o vhodnosti využití testovaných hlasů pro další využití, např. pro výrobu akustických plašících zařízení.

Zvěř byla testována v blízkosti obce Sloup a Měchenice, zhruba 22 km jižně od centra Prahy. Testování probíhalo od konce května do konce prosince 2020. Byly vybrány 3 lokality s rozdílným krytem, potravní nabídkou a antropogenními vlivy. Playbacky kontrolních hlasů straky obecné (*Pica pica*), krkavce velkého (*Corvus corax*) a stresové hlasy srnce obecného (*Capreolus capreolus*), zajíce polního (*Lepus europaeus*) a prasete (*Sus scrofa domesticus*) byly poušřeny z mysliveckých zařízení, na kterých byl skrytě umístěn reproduktor. Podařilo se zaznamenat 38 testů, z toho 20 u prasete divokého a 18 u zvěře mufloní. Nasbíraná data byla dále zpracována v programu Statistica ver.12 za použití Wilcoxonova párového a Kruskal – Wallis ANOVA testu.

Výsledky této práce prokázaly signifikantní vliv playbacku stresového hlasu prasete na útěkovou reakci u mufloní zvěře, která reagovala ve všech případech útekem. Na ostatní stresové hlasy nebyla útěková reakce pozorována. U prasete divokého (*Sus scrofa*) vedl stresový hlas prasete (*Sus scrofa domesticus*) k útěku ve 41 % testů. Útěková reakce na ostatní stresové hlasy byla zaznamenána pouze ve dvou případech.

Tato práce potvrdila hypotézu o možnosti dalšího využití stresových hlasů pro možnost plašení černé a mufloní zvěře v zájmových oblastech.

Klíčová slova: škody, kontrolní, stresový, konspicifický, heterospecifický, muflon, prase divoké, plašiče

Abstract

The aim of this literary work was to test the reactions of wild boar (*Sus scrofa*) and mouflon (*Ovis musimon*) to conspecific and heterospecific acoustic signals presented in the form of playback to reduce damage on agricultural land in Prague West. The premise was that the wild game would respond to the playback of a distress voice by an escape reaction. If escape reactions were to occur, a hypothesis about the suitability of the tested voices for further use, could be accepted and use for production of deterrent device etc.

The game was tested near the villages Sloup and Měchenice, away about 22 km south of the Prague centre, frequently visited by tourists. Testing took place from the end of May to the end of December 2020 at 3 localities with different cover, food supply and different anthropogenic influence. Playbacks of control voices of the magpie (*Pica pica*), the raven (*Corvus corax*) and the stress voices of the roe deer (*Capreolus capreolus*), the hare (*Lepus europaeus*) and the pig (*Sus scrofa domesticus*) were released from the hunting facilities on which was placed hidden speaker. During test period 38 tests were recorded. 20 for wild boar and 18 for mouflon. The course of the tests was recorded on a video recorder and the results enter to Excel spreadsheet for further statistical processing. The evaluation focused mainly on the length of latency and wild game response. The reaction was also evaluated for its type, including game behaviour and possible escape reaction.

The results showed a significant effect of pig stress voice playback on the escape reactions in mouflon, which responded in all cases by escape. In case of wild boar, escape reactions were reported in 41 % of tests. An escape reaction to other distress voices was noted in only two cases.

This work confirmed the hypothesis about the possibility of using distress voices for the possibility of mouflon and wild boars deterring in areas of interest.

Keywords: damage, control call, distress call, conspecific, heterospecific, mouflon, wild boar, deterrent device

Obsah

1	Úvod.....	3
2	Cíl práce	4
2.1	Kontrolní hlasy	4
2.2	Stresové hlasy.....	4
3	Literární rešerše	5
3.1	Popis vybraných druhů zvěře	5
3.1.1	Prase divoké (<i>Sus scrofa</i>).....	5
3.1.2	Muflon (<i>Ovis musimon</i>)	6
3.2	Komunikace zvěře	7
3.1.3	Hlasové projevy	7
3.1.4	Sluch.....	8
3.1.5	Zrak a vizuální komunikace	9
3.1.6	Hmatová komunikace.....	10
3.1.7	Komunikace pomocí feromonů.....	10
3.2	Smysly zvěře	10
3.2.1	Muflon.....	10
3.2.2	Prase divoké	11
3.3	Poplašné hlasy	11
3.4	Stres	12
3.4.1	Stresové faktory	13
3.5	Bolest.....	14
3.5.1	Stresové (bolestivé) hlasy	15
3.6	Škody působené zvěří.....	16
3.6.1	Lesní hospodářství	16
3.7	Předcházení škodám	19
3.7.1	Chemická ochrana.....	19
3.7.2	Akustické plašiče	20
3.7.3	Úživnost honiteb	20
3.7.4	Příkrmování.....	21
4	Metodika.....	21
4.1	Lokalita.....	21
4.2	Použité technické vybavení	24

4.2.1	Videorekordér	24
4.2.2	Reproduktor	24
4.2.3	Přehrávač.....	24
4.3	Kontrolní a stresové hlasy	25
4.3.1	Kontrolní hlasy.....	25
4.3.2	Stresové hlasy	25
4.4	Design playbackových experimentů.....	26
4.5	Statistické vyhodnocení.....	27
5	Výsledky	29
6	Diskuse.....	38
7	Závěr.....	43
8	Seznam literatury a použitých zdrojů	45
9	Seznam obrázků a tabulek.....	54
10	Seznam příloh	56

1 Úvod

S neustále se zvětšujícími počty spárkaté zvěře se zvyšují škody na zemědělských a lesních pozemcích. Velký význam mají v současnosti právě škody působené na lesních pozemcích spojené s jejich obnovou po kůrovcové kalamitě. Nahlášené škody na lesních pozemcích byly v roce 2019 podle Českého statistického úřadu 27 393 000Kč. Odhad škod na zemědělských a lesních pozemcích dohromady dosahuje v průměru €1,500,000 (Linnell et al. 2020).

Škody na zemědělských plodinách, zejména obilovinách jsou v drtivé většině způsobeny zvěří černou, a to až z 90 % (Mikulka et al. 2017).

Tento problém není pouze v ČR republice, ale je celoevropský (Massei et al. 2015).

Současná situace je zapříčiněná mnoha faktory. Patří mezi ně forma zemědělské výroby se systémem hospodaření monokultur na velkých plochách skýtající zvěři potravu a klid po celou sezónu (Hespeler, 2007), způsob lovu, resp. neochota mysliveckých organizací a samotných myslivců problém řešit.

Škody způsobené zvěří, nebo z druhé strany na zvěři, jsou i v oblasti pozemní dopravy (Bíl et al. 2018), tzn. na nehonebních pozemcích. Od října 2019 do března 2020 došlo v Česku téměř k 7 tisícům srážek automobilů se zvěří, u kterých asistovala policie. Průměrná škoda je dle vyjádření Generali České pojišťovny 40 000 Kč (Kašparová 2020).

Ve všech zmíněných případech je odůvodněné zabývat se myšlenkou, jak těmto škodám předcházet i jinou formou, než je forma lovu tak, jak je definována v zákoně o myslivosti č.499/2001Sb.

Význam plašení zvěře jak z honebních pozemků zemědělských, tak z pozemků nehonebních je tedy aktuálním tématem s efekty ekonomickými i společenskými.

Pro tuto práci jsem se rozhodl jako člen mysliveckého sdružení, které hospodář se zvěří černou i mufloní a témata škod se mě dotýkají. Setkal jsem se

zatím s pachovými odpuzovači, které však mají jen krátkodobý efekt. Z mého pozorování přirozeného chování zvěře a její reakce na konspecifické a heterospecifické hlasy lze usuzovat na potenciální efektivní využití vybraných hlasů pro plašící zařízení.

2 Cíl práce

Cílem této práce je otestovat konspecifické a heterospecifické akustické signály prezentovaných formou playbacku k omezení škod páchaných černou a mufloní zvěří. Reakce na playback stresového hlasu budou zaznamenány a nasbíraná data budou dále zpracována a analyzována pomocí programu Statistica k potvrzení nebo vyvrácení hypotézy o vhodnosti využití playbacku stresových hlasů pro plašení zvěře.

2.1 Kontrolní hlasy

Přehrávání kontrolních hlasů má význam pro ověření reakce zvěře na reprodukováný zvuk, který by sám o sobě neměl mít rušivý efekt. Pokud zvěř na nahrávku nereaguje, lze následný přehrávaný hlas považovat za maximálně autentický.

2.2 Stresové hlasy

Předpokladem bylo, že playback stresového hlasu vyvolá u testované zvěř únikovou reakci. V případě prasete divokého (*Sus scrofa*) byly využity hlasy konspecifické a heterospecifické – srnec obecný (*Capreolus capreolus*), zajíc polní (*Lepus europaeus*) a prase (*Sus scrofa domesticus*). Stejný set playbacků byl použit pro testování zvěře mufloní.

3 Literární rešerše

3.1 Popis vybraných druhů zvěře

3.1.1 Prase divoké (*Sus scrofa*)

Prase divoké je v současnosti předmětem zájmu jak sociologického, tak ekonomického (Rosell et al. 2012). Rozšířeno je téměř po celé Eurasii, s výjimkou Britských ostrovů, a v Severní Africe (Červený et al. 2016). Celosvětově je to nejrozšířenější savec (Massei a Genov 2004). Populace prasete divokého se v Evropě za poslední desetiletí rapidně navýšila, což vede k navýšení sociálních konfliktů, poškozování zemědělských plodin apod. (Amici et al. 2012). Příčinou je změna klimatu, kdy s mírnějšími zimami klesá mortalita selat (Geisser a Reyer 2020), využívání zemědělských pozemků, nedostatečný lov a minimální predace. Největší hrozbou vysokého rozšíření je v současnosti africký mor prasat (Drimaj et al. 2020).

Prase divoké je původní zvěř České republiky. Je to zvěř ostražitá, která se vyhýbá člověku. Skoro do poloviny dvacátého století v Čechách a na Moravě černá zvěř ve volné přírodě nebyla přítomna (Andreska a Andresková 1993). K rozšíření došlo od druhé poloviny dvacátého století, a to na celé území ČR (Červený et al. 2016).

Černá zvěř žije v tlupách vedených silnou bachyní. Pokud je vedoucí bachyně z tlupy eliminována, dochází k rozpadu tlupy. Kňourci lončáci vytvářejí vlastní tlupy, staří kňouři jsou pak samotáři. Černé zvěři vyhovují listnaté lesy, ale je velmi přizpůsobivá. Pokud má černá zvěř dostatek potravy, krytu a klidu, nevyhledává jiná stanoviště. Je však ochotná k přemísťování za kaloricky vydatnou potravou, a to i v měřítku kilometrů (Hanzal et al., 2016). I když je prase potravní oportunistou, všežravec, je jeho potrava tvořena zejména rostlinnou stravou, a to až z 86 %. Je to zejména zelená rostlinná hmota, žaludy, bukvice, semena obilnin apod. Další složka potravy je živočišná. Prasata konzumují hlodavce, žížaly, ptáky apod. (Schley a Roper 2003), dále pak larvy hmyzu, jako jsou například larvy pilořitek, a tím pomáhají snižovat škody na plantážích stromků. V kontinentální Evropě se

předpokládá, že má predace prasete divokého přímý negativní vliv na hnízdění a vyvedení mláďat na zemi hnízdících ptáků, jako jsou bažanti a koroptve (Massei a Genov 2004). Druh potravy je dán regionálními podmínkami. Složení rostlinné stravy je předmětem studií s ohledem na škody páchané na zemědělských plodinách (Schley a Roper 2003).

3.1.2 Muflon (*Ovis musimon*)

Nové studie předpokládají, že muflon je zdivočelou ovčí pocházející z Malé Asie namísto původního předpokladu, že pochází z Korsiky, Sardinie a Kypru. Vyskytuje se na mnoha místech Evropy (Červený et al. 2016). U nás je jeho chov datován do 19. století. Na rozdíl od místa svého původu, které je tvořeno horskou krajinou s mírnými zimami a nedostatkem vydatné potravy, mají mufloni v České republice bohatší potravu, ale musí snášet chladné zimy. V hlubokém sněhu pak dochází i k úhynům zejména u beranů, kteří se více pohybují a dochází u nich tak ke ztrátě energie (Lochman et al. 1979).

Mufloni jsou v České republice zastoupeni poměrně často, roztroušeně v různých oblastech. V 18. století k nám byla přivezena Evženem Savojským do obory Belveder. V roce 1858 jich bylo uloveno 14 kusů. Nejsilnější trofej v České republice má 252,45 bodu CIC, což je celosvětové prvenství (Červený 2010).

Mufloní tlupy jsou vedeny starými zkušenými muflonkami. Jsou smíšené mimo starých beranů, kteří žijí samostatně, nebo v menších tlupách (Andreska a Andresková 1993). Mufloni jsou spásači s velkým objemem předžaludků, který dosahuje až 20 l (Hanzal et al. 2016). Konzumují z 80,4 % jednoduché rostliny s významnou preferencí geofytů (García-González a Caurtas 1989).

Mufloní zvěř je tolerantní k jiným druhům zvěře, kromě prasete divokého. (Mottl 1960). Vysokou míru tolerance prokazuje např. při soužití s kamzíkem horským (*Rupicapra rupicapra*) (Darmon et al. 2012).

3.2 Komunikace zvíře

Základem pro studie komunikace a signálů mezi zvířaty je publikace Charlese Darwina *The Expressions of the Emotions in Man and Animals* z roku 1872 (Laidre a Johnstone 2013).

Za komunikaci lze označit změnu chování jedince, k němuž dochází bez psychického nátlaku, tedy dobrovolně a bez významné ztráty energie. Vydaný signál musí být zpracován příjemcem pomocí sensorického systému – viděním, sluchem, čichem a dotekem. Příjemce signálu se může rozhodnout, jestli na něj bude reagovat, nebo ho bude ignorovat. V obecné rovině lze za signál považovat jakoukoli formu chování zvířete, které tím ovlivňuje chování ostatních zvířat. Nemusí se jednat o zvukový signál, ale o drobnou změnu postojů těla, pohyby očí, úst (Rogers a Kaplan 2002) nebo elektrickými výboji, jako je tomu u některých ryb (Laidre a Johnstone 2013). Komunikace probíhá zejména mezi zvířaty stejného druhu, ale může být i mezidruhová, kdy např. ptačí varovný hlas varuje ostatní druhy před nebezpečím.

3.1.3 Hlasové projevy

Hlasové projevy jsou velmi rozmanité. Jsou to reakce na konkrétní emoční stavy (Manteuffel a Schön 2002). Během ontogeneze se hlasový repertoár u většiny druhů zvětšuje (Ehret 1980). Hlasový projev může být dobrým vodítkem pro určení emočního stavu zvířete (Briefer 2012). Netopýři komunikují pomocí ultrazvuku, který je pro lidi neslyšitelný, protože je vysoko nad hranicí našeho sluchu. Velryby a sloni naopak komunikují infrasonicky. Mimo to jsou další rozmanité adaptace, jako třeba vzdušné vaky u ptáků.

Všichni tetrapodi (čtyřnožci) zdělili 3 společné součásti, které jsou pro hlasový projev nepostradatelné. Dýchání plicemi, hrtan a supralaryngeální hlasový trakt filtrující zvuk. Savci jsou schopni kontrolovat intenzitu hlasu. Z fyziologického hlediska jsou hlasité zvuky vedeny pouze ústy, protože nos neumožňuje dostatečný průchod vzduchu. Některé zvuky, které slyšíme, jako je chrochtání prasat, jsou vedené nosem. V určitých případech a za dobrých

atmosférických podmínek může být zvuk unášen i do vzdálenosti 10 km, jako je tomu např. při komunikaci slonů v savanách (Fitch 2006).

Přenos signálu je ovlivněn mnoha faktory, kterými jsou směr a vzdálenost od příjemce, velikost těla, věk, pohlaví, úroveň nebezpečí apod. (Laidre a Johnstone 2013).

V 70. letech byly etologem Heinzem Meynhardtem a jeho kolegy provedeny studie, které po několik let shromažďovaly hlasové projevy u divokých prasat. Projevy rozdělily do 3 základních skupin: 1) hlasové projevy včetně chrochtání, 2) zvuky při obraně, strachu, boje a obavě a 3) mezilehlé poplašné a výstražné zvuky (Garcia et al. 2016). Nejvíce výrazné je u prasete divokého funění, které se ozývá, když jsou překvapená nebo nedokážou identifikovat zdroj vyrušení. U prasat jsou zaznamenány i blažené hlasy nebo hlasy při navázání kontaktu. Bachyně chrochtavými hlasovými projevy svolává selata. Dalším projevem je takzvané klektání, tření zubů o sebe, kdy se prase snaží zastrašit protivníka bez nutnosti útoku (Hespeler 2007).

Zvukové projevy muflona se ozývají v různých tóninách od vysokého sopránu mláďat až po hluboký alt muflonek. Muflončata se ozývají, pokud mají hlad, nebo se cítí nejistá a opuštěná. Muflonče se při hledání matky dokáže ozývat naléhavým tónem celý den. Pokud ho muflonka slyší odpovídá uklidňujícím tónem. Mufloni se po vyspění ozývají jen zřídka. V nebezpečí vydává vodící muflonka varovný hvizd. Po tomto varování tlupa okamžitě utíká, aniž by zjišťovala chování ostatní zvěře. To nastává až v určité vzdálenosti (Tomiczek a Türcke 2007).

3.1.4 Sluch

Sluch zvířat je stěžejním smyslem pro testování a využívání akustických zařízení. Frekvence zvukem se měří v Herzích (Hz) a hladina intenzity zvuku v Decibelech (dB). Pro měření hluku je obecnou technickou mírou hladina akustického tlaku 2×10^{-5} Pa. Lidský sluch je schopen detekovat zvuky od 20-20 000 Hz (Heffner a Heffner 1990). Normální lidská řeč je přibližně 60 dB. Zvuk nad 125 dB je pak již bolestivý (Weeks et al. 2009). Ptáci jsou nejvíce vnímaví

v úrovni 1000–3000 Hz. Sovy slyší lépe než ostatní ptáci. Sova pálená (*Tyto alba*) slyší nejlépe v rozsahu 6000–7000 Hz.

Savci mají největší rozsah ve slyšení akustických frekvencí. Myš domácí (*Mus musculus*) slyší v rozsahu přibližně 0,5–120 000 Hz. Sloni (*Elaphus maximus*) mohou slyšet ultrazvukové frekvence. Masožravci, jako psi (*Canis familiaris*), mají nejcitlivější sluch v rozsahu 1 000–20 000 Hz a býložravci mezi 1 000–15 000 Hz (Gilsdorf et al. 2002). Sluch prasete domácího je v rozsahu 42 Hz to 40.5 kHz s největší citlivostí 250 Hz to 16 kHz (Heffner a Heffner 1990).

Studiemi na selatech ve farmovém chovu, kterým byl pouštěn zvuk o intenzitě 85 nebo 97 dB frekvencím 500 Hz a 8000 Hz po dobu 15 minut, prokázaly zvýšenou srdeční frekvenci. Studie ukázala, že zvuk může aktivovat obranné mechanismy v závislosti na vlastnostech zvukových podnětů (Talling et al. 1996).

3.1.5 Zrak a vizuální komunikace

Senzorické systémy umožňují zvířatům reagovat na podněty okolí a reagovat na ostatní organismy. Vizuální systém má zásadní vliv při hledání potravy, krytu, reakci na predátory apod. Všichni obratlovci mají oči tvořené třemi vrstvami tkáně. První vrstva umožňuje průchod světla přes rohovku a čočku. Druhá vrstva je tvořená duhovkou řasnatým tělesem a choroidem a třetí vrstva je tvořená sítnicí a sítí gliových nervových buněk (Hauzman et al. 2018). Vidění zvěře ovlivňuje umístění očí. Oči směřující dopředu (většina predátorů) mají binokulární vidění a lépe vnímají hloubku. Zvířata s očima umístěnými na boku (většina ptáků a býložravců) mají lepší laterální vidění. Podle denní nebo noční aktivity zvířat dochází k adaptacím oka. Zvířata aktivní převážně v noci mají sítnice, kde dominují tyčinky a tapetum (odrazivá vrstva mezi sítnicí a cévnatkou oka např. šelmy, ale i jelen), které umožňuje větší prostupnost světla. Tapetum se nevyskytuje u striktně denních zvířat. Mnoho ptáků má schopnost využívat světelnou energii v rozsahu UV záření (Gilsdorf et al. 2002).

Prase divoké i muflon patřící do řádu kopytníků jsou aktivní jak ve dne, tak v noci. Jejich oči jsou vysoce citlivé na vidění v tlumeném světle. Studie ukázaly, že mají dva spektrálně odlišné typy kuželů, což je základ pro

dichromatické barevné vidění. Ve spektrálním ladění konických pigmentů jsou však odlišnosti, což může představovat různé adaptace na vizuální podněty daného druhu (Carroll et al. 2001). Vizuální podněty jsou různé. U šimpanzů je zvednutí ruky znamením hrozby, jasné zbarvení samce může lákat samičku k páření. Některé žáby používají jasné zbarvení pro odrazení predátorů (Clark et al. 2018). Krab poustevník zvedne klepeto na znamení, že chce zaútočit. Příjemce signálu se pak může rozhodnout, jestli ustoupí, nebo bude bojovat. Signál je pro oba kraby výhodný, protože se mohou rozhodnout, zda bojovat, nebo ustoupit a ušetřit energii (Laidre a Johnstone 2013).

3.1.6 Hmatová komunikace

Hmatové signály vyžadují blízkost organismů, mají tedy omezený dosah. Pro mnoho druhů jsou důležitou součástí. U včel probíhá při této komunikaci složitý proces pohybů, který poskytuje informace o nalezení potravy (Rohrseitz a Tautz 1999). U některých primátů slouží k upevnění sociálních vazeb. U čerstvě narozených mláďat pak vede hnětení mléčných žláz k uvolnění hormonu oxytocinu a produkci mléka (Clark et al. 2018).

3.1.7 Komunikace pomocí feromonů

Feromon je sekret, který využívá zejména sociální hmyz pro interakci s jiným jedincem. Mají za úkol přivábit opačné pohlaví, varovat skupinu (Tembrock 1968). Mravenci ho využívají pro informaci o společenském postavení, včely pomocí feromonů označují vstup do úlu (Klowden 2013). U psů je typické očichávání a značkování, kdy zanechávají svoji pachovou stopu a vytyčují teritorium (Clark et al. 2018).

3.2 Smysly zvířete

3.2.1 Muflon

Ze všech smyslů má mufloní zvíře nejvíce vyvinutý zrak a mezi zvířaty nejlepší zrakovou orientaci. To je pravděpodobně důsledkem převážně denní aktivity (Lochman et al. 1979). Své smysly efektivně využívá a dokáže rozpoznávat

mezi nebezpečím nebo jeho příčinou. V některých obdobích může být více důvěřivá, ale v případě ohrožení je velice plachá a obezřetná. Ušní boltec je tvořen uchohybnými svaly, které slechy (uši) směřují ve směru, odkud přicházejí zvukové vlny. Pomáhá jim to určit místo a podle intenzity i vzdálenost, odkud zvuk přichází (Tomiczek a Türcke 2007). V podmínkách České republiky nemá přirozeného nepřítele, takže je povětšinou klidná. Je však velice vnímavá k intenzivnímu lovu. Pokud je lovem přílišně rušena, stává se velice obezřetnou a velice špatně se loví. Mufloní zvěř se dobře učí a časem je schopna rozeznávat mezi turistou a lovcem. Tlupu vede nejzkušenější a smyslově nejbystřejší muflonka (Lochman et al. 1979).

3.2.2 Prase divoké

U prasete divokého je na rozdíl od muflona velmi dobře vyvinutý čich (Schlageter a Haag-Wackernagel 2012). Za ideálních povětrnostních podmínek je prase divoké schopno navětrit člověka na 200 m. Čich praseti divokému pomáhá jak ochraně, tak k vyhledávání potravy, kdy ucítí i oddenky rostlin, ukryté kořeny a houby – lanýže.

Slechy (uši) prasete nejsou tak pohyblivé jako u jiné zvěře. Neumožňují tedy slyšet tak dobře jako je tomu u jiných druhů, ale přesto není sluch na špatné úrovni. Prase jako jedinec využívá sluch efektivně, ale ve skupině, která je během příjmu potravy hlučná, je sluch jako indikátor nebezpečí upozaděn. Nejméně vyvinutým smyslem je u prasete divokého zrak (Hespeler 2007).

3.3 Poplašné hlasy

Heterospecifické, zejména pak konspecifické poplašné hlasy, mohou být pro zvěř signálem potenciálního nebezpečí a podstatně tím zvýšit šance na jejich přežití (Meise et al. 2018). Poplašné hlasy jsou vždy vydávány pod tlakem na rozdíl od běžné komunikace (Blumstein et al. 2004). Mnoho druhů ptáků a savců varuje svých voláním ostatní druhy před nebezpečím. Rozpoznání heterospecifického poplašného hlasu však předchází učení. To se potvrdilo u některých savců, ale u ptáků je důkazů o tomto chování jen velice málo. Experimentálním pozorováním bylo toto chování prokázáno u 70 druhů obratlovců

(Magrath et al. 2015). Vyhodnocení každého hlasu jako poplašného by ubíralo energii a odvádělo pozornost od příjmu potravy. Předpokladem rozpoznání poplašných konspecifických hlasů je sdílená akustická zkušenost druhu (Magrath et al. 2009). Zkušenost se získává nasloucháním signálů, které jsou určeny jiným druhům. Zvířata tak dostávají výhodu pro okamžitou reakci na predátory, shánění potravy nebo pro změnu stanoviště. Reakce na heterospecifická volání se tedy lze naučit, ale i odnaučit, pokud jsou akusticky podobná známým konspecifickým voláním. Některé druhy jsou významným producentem varovných signálů, zatímco jiné je pouze využívají. Využívání heterospecifických poplašných volání je podstatné pro mnoho druhů po celém světě (Magrath et al. 2015).

Studie prokázaly, že na vydávání poplašných zvuků má vliv velikost skupiny. Při pozorování srnce obecného (*Capreolus capreolus*) bylo zjištěno, že osamělí srnci bekali častěji než ve skupině. To poukazuje na pravděpodobnost, že srnec bekáním neinformuje ostatní ve skupině, ale oznamuje predátorovi, že byl spatřen. Frekvence bekání srnce a odezva je také ovlivněna světelnými podmínkami, kdy je za menšího světla identifikace predátora obtížnější (Reby et al. 1999). Zvěř nereaguje pouze na nebezpečí v podobě predátora. Mnohdy je vyrušena pouze přítomností jí neznámých předmětů, kdy se po jejich obeznání zklidní a poplašné hlasy přestane vydávat (Vach, 1993).

3.4 Stres

Stres je reakce organismu na výraznou zátěž. V současné krajině je vliv predátorů minimální a příčinou stresu je vždy člověk se svým přístupem k intenzivnímu lesnímu hospodářství a sportovním aktivitám apod. (Tomiczek a Türcke 2007). K dalším nepříznivým vlivům patří změna struktury a složení krajiny, pastva hospodářských zvířat, neregulované používání terénních vozidel (Steidl a Powell 2006). Zvěř, která je tímto způsobem rušena, vyhledává jiná než přirozená stanoviště, kde pak páchá škody na lesních porostech (Rakušan, 1998). V extrémních případech a při dlouhotrvajícím stresu může dojít až úhynu (Tomiczek a Türcke 2007).

3.4.1 Stresové faktory

3.4.1.1 Lov

Je potřeba rozlišovat mezi ostražitostí a stresem, který může lov vyvolat. Při nadměrném lovu mufloní zvěř opouští stanoviště (Lochman et al. 1979). To je dáno obezřetností a ostražitostí, spíše než stresem. O vlivu stresu na volně žijící živočichy je zatím známo málo. Tento problém se snažila objasnit studie, která zkoumala hladinu kortizolu, hlavního stresového hormonu u savců u divokých prasat. Vzorky odebrané po honu vykazovaly vysoké procento kortizolu, až 54 %. Rozdíl byl u samců a samic, u kterých byly hladiny vyšší, zejména u samic gravidních. I přes tato zjištění a rozdíly nebyla hladina tak vysoká, jak se očekávalo a nelze tedy jednoznačně lov označit jako stresor (Güldenpfennig et al. 2020).

3.4.1.2 Antropogenní vliv

Vliv a tlak člověka na zvěř neustále stoupá. Svou činností narušuje přirozené biorytmy zvěře a zapříčiňuje změny v jejím chování. Změny jsou krátkodobé i dlouhodobé s různým rozsahem dopadu. Některé druhy kvůli neúnosnému tlaku vyhynuly (Tomiczek a Türcke 2007). Zvěř není konzistentní ve svých potřebách. Ty se mění dle sezóny. Od ledna do června je zvěř více aktivní během, koncem léta a brzy na podzim se její aktivita přesouvá do nočních hodin. Hlavní faktory rušení u jelenovitých, které byly měřeními prokázány, jsou procházky turistů, běžci, psi, jezdci na koních a těžba (zvuk motorové pily). Extrémem je pak výstřel ze zbraně, kdy dochází k vysokou reakcí zvěře (Cahler a Marsten 2012). To vše pak vede ke stresovým stavům organismu, kdy především přežvýkavci nemají dostatek klidu na pastvu a přežvykování. U mufloní zvěře trvá příjem potravy v rozmezí 4 až 9 hodin a 4-5 pastevních a period přežvykování (Hanzal et al. 2017). Největší dopad je v tomto smyslu na zvěř srnčí a s pastevním cyklem 8 - 12krát za den, která většinu potravy přijímá přes den, kdy ji i tráví. Rušením dochází k energetickým ztrátám a stresovému stavu z nedostatku příjmu potravy (Drmeta et al. 2007).

3.4.1.3 Mezidruhová konkurence

Mezidruhovou konkurenci lze spatřit tam, kde musí zvěř sdílet potravu, kryt a stejný typ prostředí (Drmota et al. 2007). Zvyšující se počet divokých prasat má vliv na druhovou rozmanitost a potravinovou nabídku pro ostatní druhy, které s ním sdílejí prostředí. Při vyhledávání potravy narušují, nebo úplně ničí lokality s přirozenou pastvou pro přežvýkavce (Barrios-Garcia a Ballari 2012).

Studie v Dobříšském lese v České republice se snažila zjistit konkurenční chování mezi jelenem běloocasým (*Odocoileus virginianus*) a příbuznými jelenovitými. Jako indikátor potenciální konkurence byl vybrán čas pastvy. Zvěř preferovala pastvu, kdy na pastvišti nebyl jiný druh. Pokud však jiný druh na pastviště vstoupil, nebylo toto vyhodnoceno jako ohrožení a důvod pro opuštění lokality. Pokud k tomu došlo, byl důvod vždy jiný (Bartos et al. 2002). To však neplatí o setkáních, zejména nových, u zvěře srnčí a prasete divokého. Srnčí zvěř je přítomností prasete vždy zneklidněna a varovně beká (Hespeler 2007). Stejně tak je tomu při soužití s muflony. Aktivita v tlupě je pro srnčí zvěř zneklidňující a přestává vyhledávat pastevní plochy, kde by k setkání muflony docházelo. Naopak mufloní zvěř přítomnost zvěře srnčí nevadí (Lochman et al. 1979).

3.5 Bolest

Bolest je signál, který určuje chování. Pomáhá rozlišovat mezi podněty, které mohou zvíře poškodit, nadřazuje únik nad vážnějším poškozením, pomáhá k učení vyhnout se do budoucna škodlivým stavům a potlačuje chování, které by prodlužovalo zotavení z poranění. U obratlovců jsou základní rysy vnímání bolesti společné z pohledu anatomie a fyziologie. Vegetativní reakce na bolest jsou podobné u zvířat i lidí (Webster 1999).

Měření reakcí na bolestivé podněty lze zařadit do tří obecných kategorií: fyziologické, biochemické a behaviorální (Majer 2007).

Příznaky bolesti u zvířat:

Chování

okamžité odpovědi:	reflexní odtažení hlasové projevy, výrazy tváře vegetativní projevy: pocení, rychlé dýchání
ochranné odpovědi:	omezení hybnosti, kulhání, nesnášenlivost k dotykům
naučené odpovědi:	averze, strach

Nálada

úzkost, deprese

Práh bolesti

reakce na mechanické a tepelné podněty

Farmakologie

odpovědi na protizánětlivé léky

odpovědi na analgetika - podávaná člověkem nebo samotným zvířetem

odpovědi na antidepresiva

Tabulka 1 Příznaky bolesti u zvířat. Převzato z Welfare: životní pohoda zvířat, aneb, Strážlivé kázání o ráji (Webster 1999)

Intenzita bolesti nemá přímý vztah k hlasitosti vokálního projevu. U mláďat nemusí hlasité zakvičení znamenat bolestivý stav, ale má za úkol přilákat matku nebo upoutat pozornost. Stejně tak může být hlasité zaječení králíka nebo zakvičení prasete reakcí na chycení predátora, a tím varováním pro ostatní. Hlasité bolestivé reakce spatřujeme spíše u druhů, kteří žijí ve skupinách. Zaručí tak zachování genetické informace, kdy bude mít zbytek skupiny čas na útěk. U mláďat, která jsou jedináčky, by bylo takové chování výzvou pro predátora jako snadná kořist. Snaží se tedy bolestivé stavy maximálně potlačit (Webster 1999).

3.5.1 Stresové (bolestivé) hlasy

Stresové hlasy jsou vždy projevem extrémního fyzického utrpení, jako je lapení predátorem (Eckenweber a Knörnschild 2016, Döpjan et al. 2011). Bolestivé kvičení prasat může být indikátorem narušení dobrých životních podmínek (Manteuffel a Schön 2002, Döpjan et al. 2008). Stresové hlasy mají podobný akustický vzorec mezi druhy. Popisují se jako nízkofrekvenční volání s hlučnými pasážemi a velkou šířkou pásma, takže jsou slyšitelná ve velké vzdálenosti.

Interpretací stresových hlasů pro zajištění welfare se zabývá například studie Mouraa et al. (2008). Stresové, resp. tíšňové volání ptáků, vyvolává mezidruhové reakce (Aubin 1991). U netopýrů vakových (*Saccopteryx bilineata*) bylo za pomoci playbacků stresových hlasu zjištěno, že pohotově reagují v místě hnízdiště, ale už nereagují během hledání potravy (Eckenweber a Knörnschild 2016).

3.6 Škody působené zvěří

Ačkoli je shánění potravy a pastva základní potřebou zvěře, dostává se často do konfliktu se zájmy člověka (Linnell at al. 2020). Škody páchané zvěří byly zaznamenány již v roce 1786 za vlády Josefa II (Cerkal a Muska 2010). Narůstající stavy vysoké zvěře mají zásadní vliv na obnovu lesa, kde nedochází pouze ke krátkodobému, sezonnímu poškození, jako je tomu u zemědělských plodin, ale k nenávratným škodám s dopadem na vývoj, jakost a produkci dřevin (Švarc 1981). I prase divoké ovlivňuje ekonomiku člověka, protože způsobuje poškození plodin a přenáší choroby na hospodářská zvířata a divokou zvěř (Barrios-Garcia a Ballari 2012). Vliv má dále rozmanitost potravní nabídky, která ovlivňuje intenzitu poškození dřevin, a to zejména okusem (Čermák 2007).

Původce tohoto stavu je nutno hledat u člověka. Neustále vyrušování zvěře, změna jejich přirozených podmínek pak vede právě k těmto škodám. Nedostatek klidu na pastvu a špatná úživnost zapříčiněná zemědělskou činností zatlačuje zvěř do lesa. Bez ohledu na početnost tlupy pak působí škody na porostech (Rakušan 1998). U prasete divokého jsou v současnosti podle Hespelera (2007) největší škody způsobené na travních plochách a pozemcích, a to zejména v jarních a podzimních měsících. Vliv má také počasí, kdy jsou mnohem častější po dešti.

3.6.1 Lesní hospodářství

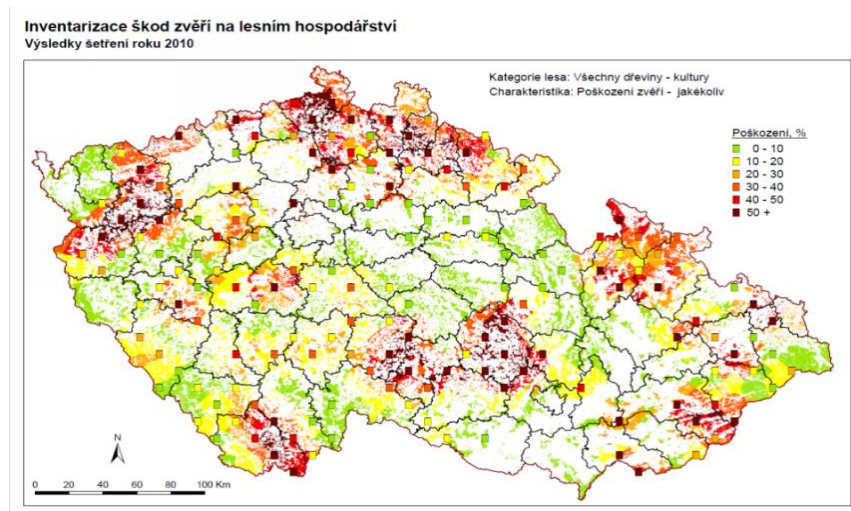
Dle inventarizace prováděné v roce 2005 bylo 20 % stromů v porostech napadeno zvěří (Čermák 2007).

Škody na lesních porostech se dají rozdělit do dvou skupin. První skupinou je poškozování stromů a skupin stromů ohryzem a loupáním v mladých porostech a druhou skupinou je poškozování nejmladších porostních stádií okusováním a

vytloukáním (Sloup 2007). Škody působené mufloní zvěří jsou na lesních porostech mnohem závažnější než na zemědělských plodinách. Jde zejména o škody loupáním, které neustále narůstají. Mohou za to jak antropogenní vlivy, tak populační dynamika mufloní zvěře. Vysoká koncentrace zvěře jí pak ubírá potravní možnosti, které pak kompenzuje v lesních porostech. Vlákna kůry pro ni pak představují nezbytnou součást potravy (Tomiczek a Türcke 2007).

Na výstupu ÚHUL (viz Obr.1 a Obr.2), který provádí inventarizaci škod zvěří na lesním hospodářství v pětiletých cyklech, je jasně patrný nárůst poškození kultury v roce 2015 s porovnáním k roku 2010. V roce 2010 narostlo poškození okusem u borovice a modřínu. Je zaznamenán nárůst nového a opakovaného loupání smrkových porostů, který může v budoucnu způsobit velké škody na dřevní surovině.

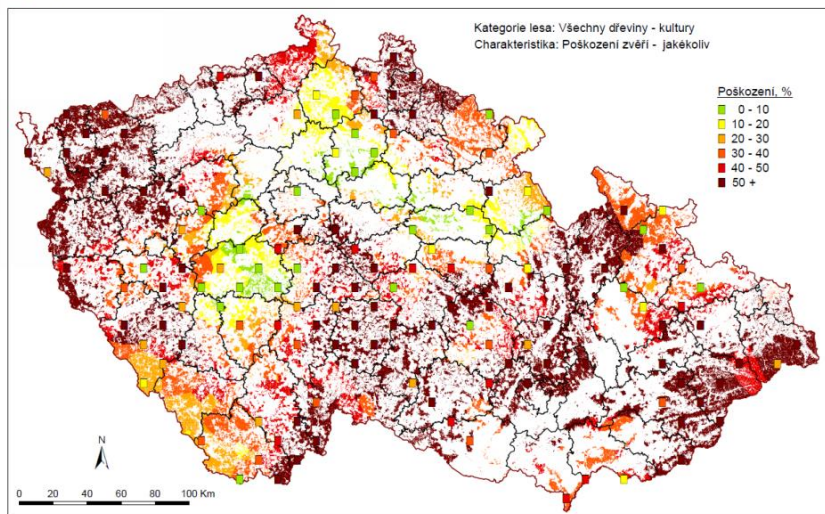
Škody jsou vážným problémem s dopadem na kultury i dospělé porosty. Narůstají škody jak okusem, tak loupáním, což může signalizovat zvýšený tlak zvěře na lesní ekosystém.



Obrázek 1 Inventarizace škod na lesním hospodářství 2010

Převzato z <http://www.uhul.cz/mapy-a-data/365-portal-myslivosti/inventarizace-skod-zveri-na-lesnim-hospodarstvi/737-poskozeni-zveri>

Inventarizace škod zvěří na lesním hospodářství
Výsledky setření roku 2015



Obrázek 2 Inventarizace škod na lesním hospodářství 2015

Převzato z <http://www.uhul.cz/mapy-a-data/365-portal-myslivosti/inventarizace-skod-zveri-na-lesnim-hospodarstvi/737-poskozeni-zveri>

Rozdíl je zejména v tom, že na rozdíl od škod v lesním hospodářství, se zvěř zemědělskými plodinami živí jako svou hlavní potravou. Na vinohradech může působit značné škody ohryzem kůry a okusem letorostů vinné révy zajíc. Stejně tak tomu je v ovocných sadech. Škody jsou znatelné více v zimě. Při vyšší sněhové pokrývce se okus objevuje ve spodních částech korun stromů. Na obilninách způsobuje značné škody zvěř černá i jelení. V zimních měsících pak zvěř spásá ozimé obiloviny (Cerkal a Muska 2010). Černá zvěř působí škody již po zasetí vybíráním osiva. V nejvyšší míře pak během mléčné a voskové zralosti. Zvěř se zdržuje v lánech obilí nebo kukuřice až do žní a způsobuje tak i škody uválením a udupáním (Švarc 1981).

V České republice poškozují zemědělské plodiny nejvýznamněji prase divoké (*Sus scrofa*), jelen evropský (*Cervus elaphus*), muflon (*Ovis musimon*), zajíc polní (*Lepus europaeus*), daněk skvrnitý (*Dama dama*) a srnčí zvěř (*Capreolus capreolus*). Zvěř nejen že spásá zemědělské plodiny v různých fázích růstu, ale dále je poškozují pošlapáním, rytím, pokopáním, vyhrabáním semen apod.

Nejvýraznější škody jsou evidovány na obilninách, řepce, cukrové řepě, kukuřici a bramborách (Cerkal a Muska 2010).

3.7 Předcházení škodám

Možností, jak předcházet škodám, je celá škála. Jsou to opatření krátkodobá, která lze rychle aplikovat, jako jsou pachové ohradníky a plašiče apod. (Čermák 2007), i dlouhodobá, která vyžadují vysoké nasazení vlastníků a uživatelů pozemků. Jde zejména o snižování stavů zvěře, zvyšování úživnosti honiteb, přikrmování zvěře a využívání přezimovacích obůrek.

Mezi plašící zařízení řadíme pyrotechniku, plynové explodery, figuríny, světla, lasery, reflexní předměty, bioakustická a ultrazvuková zařízení. Plašící zařízení ovlivňují chování zvěře pomocí jednoho nebo kombinací více stimulů, které ovlivňují smysly zvěře pomocí zraku a sluchu. Liší se podle taxonů, druhu zvěře jejího pohlaví a stáří (Gilsdorf et al. 2002).

3.7.1 Chemická ochrana

Do chemické ochrany patří zavěšovací, nátěrové a odpařovací repelenty. Ochrana má za cíl zabránit konzumaci rostlin nebo odradit zvěř od vstupu na určitá místa (Jelínek 2007). Velká efektivita chemických přípravků je očekávána u plašení prasete divokého. Čichové epitely prasete divokého mají největší povrchovou plochu a má také nejvíce čichových buněk ze zvěře (Schlageter a Haag-Wackernagel 2012).

Repelenty dělíme podle potřeby proti letnímu a zimnímu okusu, loupání, ohryzu a mechanickému poškození stromů. Repelenty jsou vyráběné z biologických i syntetických látek s různou účinností. Aplikace se provádí nátěrem nebo nástřikem. Většinou se jimi ošetřuje terminál rostlin. Pro ochranu proti okusu a ohryzu se aplikují přímo na kmen. Aplikace postřikem je nejčastěji používaná proti letnímu poškození. Efektivní se podle zkušeností jeví přípravek Hukinol pro odpuzení veškeré spárkaté zvěře. Je velice účinný na černou zvěř. Jeho složkou je pach lidského potu (Jelínek 2007).

Výsledky studií těchto opatření jsou však rozporuplné. Testy přípravku Wildschwein-Stopp, který je v prodeji i v České republice, nepřinesly uspokojivé výsledky a autoři studie ho označili jako neefektivní pro ochranu zemědělských ploch (Schlageter a Haag-Wackernagel 2012).

3.7.2 Akustické plašiče

Akustická zařízení lze vnímat jako humánní a efektivní způsob plašení zvěře pro předcházení škod (Ramp et al. 2011). Stejně tak jako u chemické ochrany existuje velká škála akustických plašících zařízení. Účinnost je však často zpochybňována (Bomford 1990). Většina těchto zařízení pracuje na frekvenci kolem 20kHz, nicméně testy na jelenovitých a ptactvu ukázaly, že jsou neefektivní (Babinska-Werka, et al. 2015). Dalším problémem je, že si zvěř po krátké době na akustický signál přivyká a ignoruje ho (Gilsdorf et al. 2002). Slibné výsledky však naznačují studie, které se zabývají ochranou zvěře před vlakovou dopravou.

Studie polského plašícího zařízení UOZ-1 registruje vysokou úspěšnost. Toto zařízení přehrává přirozené poplašné hlasy zvěře, varovné volání sojky (*Garrulus glandarius*), zvuk vydaný vyděšeným zajícem polním (*Lepus europaeus*), vrčení a štěkání psa (*Canis familiaris*), vytí vlka (*Canis lupus*), kňučení divočáka (*Sus scrofa*) a varovný hlas srnce (*Capreolus capreolus*). Ve většině případů došlo k okamžitému vyplašení zvěře a útěku do nejbližšího krytu. Reakce zvěře se zásadně neměnila ani v průběhu času.

Další studie provedená v Japonku pro snížení srážek jelenů s vlakem měla také pozitivní výsledek. Bylo zde použito a testováno akustické zařízení s varovnými hlasy jelena a psím štěkáním (SHIMURA et al. 2018).

3.7.3 Úživnost honiteb

V ČR je kvůli převažujícím smrkovým monokulturám potravní nabídka omezená. Doporučením je zakládání mysliveckých políček, luk pastvin, výsadba remízků. Na zvěřních políčkách je vhodné pěstovat pro zvěř atraktivní plodiny, které se v okolí nevyskytují (luskoviny, kapusta, kedluben, řepa). Jejich úkolem je

soustředit zvěř na tyto plochy. Pro zakládání remízků použijeme především okusové a plodonosné druhy dřevin, jako jsou duby, buky, habr, hrušky (Jelínek 2007).

Tato opatření však nebudou efektivní, pokud se nezaměříme na zlepšení lesního prostředí, jeho horizontální a vertikální struktury a zvýšení bylinného a keřového patra (Čermák 2007).

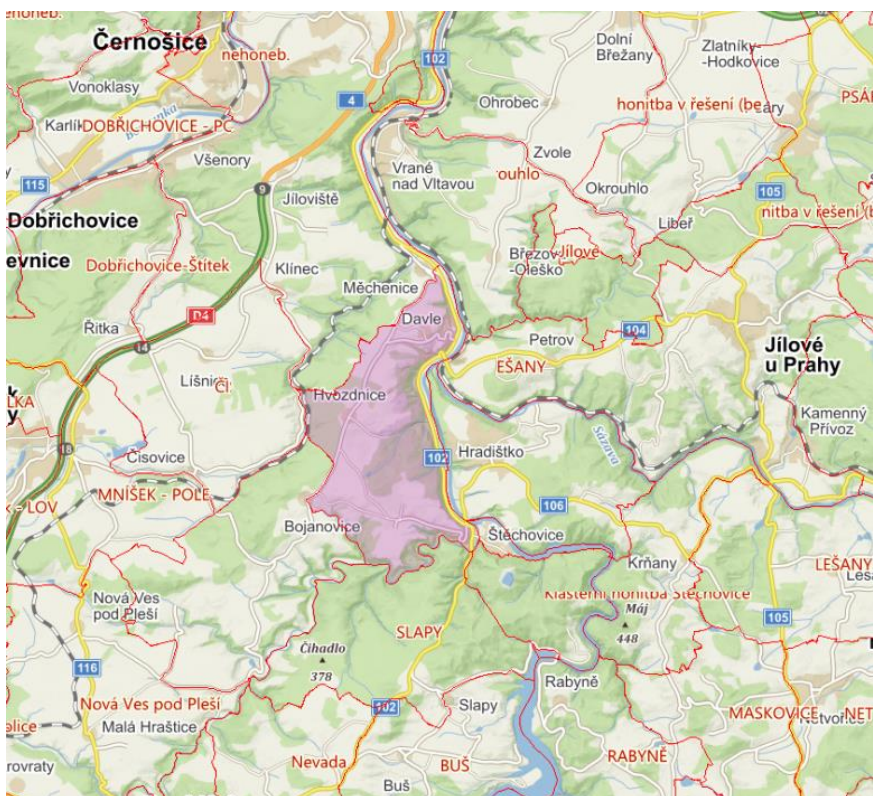
3.7.4 Příkrmování

Příkrmování by mělo probíhat zejména od září do konce listopadu a od února do března. Během zimních měsíců by se mělo provádět jen udržovací příkrmování. Příkrmovat je potřeba co nejbližší stanovišť, kde je dostatek přímého slunečního světla. V těchto místech by zvěř neměla být rušena a nemělo by se zde lovit. Lov by měl být soustředěn na plochy přiléhající k ohroženým zemědělským kulturám. V zimním období za vysoké sněhové pokrývky je vhodné prořezávat okusové dřeviny (borovice jeřáb, ovocné dřeviny). Po navyknutí zvěře je pak nutnost okusové dřeviny stále doplňovat (Jelínek 2007).

4 Metodika

4.1 Lokalita

Testy stresových hlasů byly prováděny v honitbě Bojanovice se svolením předsedy MS Hvozdy. Honitba má rozlohu 1100 ha s převažujícím podílem polí nad lesními, zejména smrkovými celky. Výchozím bodem je obec Davle, která leží 22 km jižně od centra Prahy. Severovýchodní hranici honitby je řeka Vltava, k jejímuž břehu spadají strmé kamenité stráně, kde dominuje trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) a jsou domovským okrskem jak zvěře mufloní, tak černé.



Obrázek 3 Honitba Bojanovice. Převzato z <http://geoportal.uhul.cz/mapy/mapyhon.html>

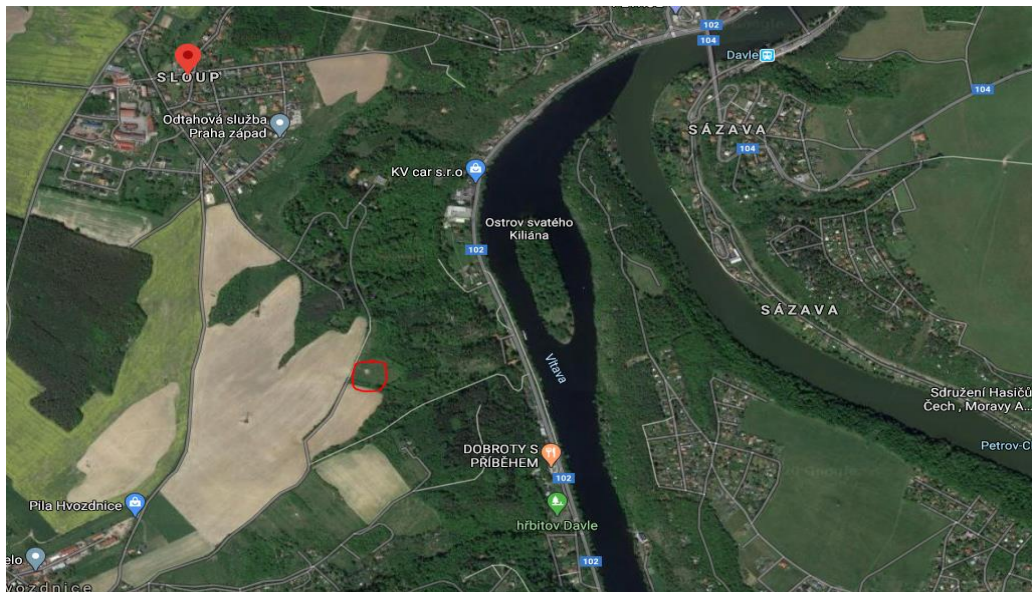
Pro samotné testy byla zvolena 3 stanoviště. Dvě u obce Sloup, kde probíhalo testování prasete divokého, a jedna u obce Masečín, kde je domovský okrsek zvěře mufloní.

Stanoviště č.1 - GPS: 49°53'25.5"N 14°22'59.1"E



Obrázek 4 Stanoviště číslo 1

Stanoviště č.2 - GPS: 49°52'43.5"N 14°23'00.7"E



Obrázek 5 Stanoviště číslo 2

Stanoviště č.3 - GPS 49°51'43.9"N 14°23'32.8"E



Obrázek 6 Stanoviště číslo 3

4.2 Použité technické vybavení

4.2.1 Videorekordér

4.2.1.1 Denní natáčení

Za dobrých světelných podmínek bylo natáčení prováděno na mobilní telefon iPhone 11. Zařízení disponuje rozlišením 12Mpx. Uložené zvukové video je v rozlišení 1920x1080 s frekvencí 30 snímků za sekundu.

4.2.1.2 Noční natáčení

Pro natáčení za šera a v noci bylo použito pozorovací zařízení Wildgameplus WG650. Zařízení má pevné optické zvětšení 6x. Video se zvukem je ukládáno do souboru .avi v rozlišení 1280x720 s frekvencí 30 snímků za vteřinu. Pro natáčení za zhoršených světelných podmínek lze zapnout IR (infračervený) přísvit s vlnovou délkou 850nm ve třech stupních IR 1,2,3 nebo vypnuto IR0. Při natáčení bylo IR pokud možno vypnuto nebo zapnuto na první stupeň intenzity IR1. Během natáčení nebylo zaznamenáno rušení zvěře IR přísvitem.

4.2.2 Reproductor

Playback zvukových stop byl reprodukován pomocí přenosného dvoupásmového ozvučovače Mipro MA-202 s frekvenčním rozsahem 50 Hz - 18 kHz a výkonem 100 W.

4.2.3 Přehrávač

Pro přehrávání zvukových stop byl použit diktafon Olympus LS-P4, v jehož interní paměti byly nahrány zvukové stopy ve formátu MP3.

4.3 Kontrolní a stresové hlasy

Pro testování byly použity následující sady nahrávek obsahující uvedené dvojice zvuků:

Kontrolní x kontrolní: straka – krkavec; krkavec – straka.

Kontrolní x stresové: straka – srnec; straka – prase divoké; straka – zajíc.

Tyto nahrávky byly upraveny na stejnou hlasitost použitím úpravy RMS (root mean square) funkce v programu Avisoft.

Nahrávky byly pouštěny v pořadí kontrolní hlas a kontrolní hlas nebo kontrolní hlas a stresový hlas.

Při testech byly u prasete divokého použity konspecifické i heterospecifické stresové hlasy. U zvěře mufloní pouze hlasy heterospecifické.

4.3.1 Kontrolní hlasy

Heterospecifické varovné volání ptáků jsou cennou informací o potenciální přítomnosti predátora pro ostatní druhy. Mohou být doplňkovým zdrojem informace konspecifické, někdy i spolehlivější. Pokud je volání vyhodnoceno jako varovné, je reakce zvěře okamžitá (Igic et al. 2019). Straka obecná (*Pica pica*) a krkavec velký (*Corvus corax*) jsou přirozenou součástí domovského okrsku testované zvěře.

4.3.2 Stresové hlasy

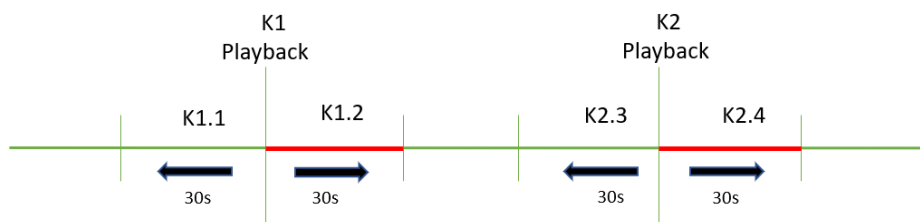
Stresový hlas je vždy projevem extrémního fyzického utrpení, např. při chycení predátorem, lapení do pasti nebo postřelení způsobené lovem (Eckenweber a Knörnschild 2016, Döpjan et al. 2011). Pro testování byly vybrány hlasy druhů zvěře, která má v dané oblasti přirozený výskyt, a zvěř černá a mufloní se s ní setkává. Jedná se o nahrávky naříkavého volání srnce obecného (*Capreolus capreolus*), prasete divokého (*Sus scrofa*) a vřeštění zajíce polního (*Lepus europaeus*).

4.4 Design playbackových experimentů

Playback hlasových záznamů byl puštěn ve všech případech z reproduktoru umístěného na mysliveckém zařízení, kazatelně. Před samotným testováním bylo na stanovišti vždy přikrmováno kukuřicí nebo pečivem. Tím, že zvěř docházela na vnadiště, kde měla žít, bylo možné testy provádět v klidu a na stejnou vzdálenost – stanoviště 1–20 m; stanoviště 2–40 m a stanoviště 3–40 m. Zvěř, která okolo krmeliště pouze procházela, nebyla testována, protože to délka nahrávky neumožňovala. Reproductor byl přímo směřován z okna kazatelny, aby nedocházelo ke zkreslování a odrazu zvuku, a přitom nezrazoval zvěř. Reproductor byl propojen s přehrávačem pomocí propojovacího kabelu s konektory 3,5 mm a 6,3 mm. Nastavení hlasitosti přehrávače Olympus (značka) – bylo na stabilní intenzitu. Podobně jsem nastavil hlasitost reproduktoru Mipro MA-202 na stejnou intenzitu pro všechny experimenty. Toto nastavení jsem zvolil jako optimální po opakovaných testech na zvěři srnčí před samotným zaznamenávaným měřením.

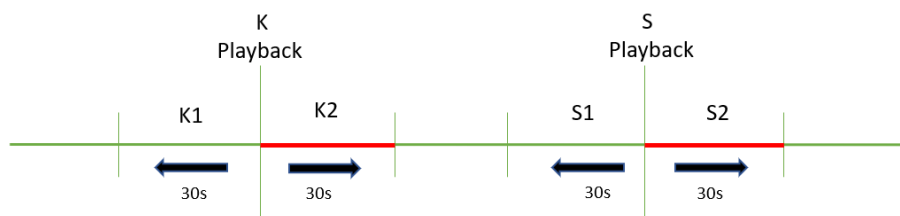
Zvěř byla nahrávána a zvuky pouštěny po jejím příchodu na krmeliště. Zvěř musela být v době nahrávání v klidu. Věnovala se pastvě a nebyla ovlivňována rušivými vlivy vlastní skupiny a okolí. Pokud nebyla tato podmínka splněna, nahrávání bylo přerušeno. Ve chvíli, kdy zvěř začala brát předložené krmení, byl zapnut kontrolní nebo stresový hlas a videorekordér. Podstatné pro další zpracování bylo nahrávat po celou dobu playbacku jednoho jedince, který nebyl během nahrávání vyrušen nebo zneklidněn jiným než pouštěným podnětem. Schéma nahrávání je zobrazeno na obrázku č.7 a č.8 níže.

Kontrolní hlasy



Obrázek 7 Schéma průběhu nahrávky kontrolního hlasu

Kontrolní a stresový hlas



Obrázek 8 Schéma průběhu nahrávky a stresového hlasu

Každému playbacku předcházel 30 s nahrávaný úsek, ve kterém se zvíře musela chovat přirozeně a s minimální frekvencí bystření. Poté následoval playback a 30 s úsek, ze kterého jsem použil data pro další statistické zpracování. Jedná se o úseky K1.2; K2.4 a K2; S2.

4.5 Statistické vyhodnocení

Data z videonahrávek byla zaznamenána do excelové tabulky. Ke každé nahrávce jsem zaznamenal zejména hodinu nahrávky, datum a čas pořízení nahrávky, typ nahrávky (kontrolní / stresový), vzdálenost zvíře od reproduktoru, druh zvíře, čas puštění playbacku, délku latence a reakce v sekundách u kontrolního a stresového

hlasu, typy reakce. Typy reakcí jsem rozdělil do kategorií viz tabulka č.2 níže. Reakce jsou řazeny od nejslabší (1) po nejsilnější (4). Pro statistické výpočty byla použita pouze první nejsilnější reakce. Délka reakce byla zaznamenána s přesností na celé sekundy.

Popis typů reakcí:

Příjem potravy - Nejslabší reakce. Zvěř přijímala potravu, aniž by reagovala na playback hlasu.

Zvednutí hlavy – zvěř přijímala potravu a po spuštění playbacku zvěř zvedla hlavu.

Bystření – zvěř přijímala potravu a po spuštění playbacku zvěř zvedla hlavu a bystřila.

Pohyb – zvěř se po spuštění playbacku pohybovala v rámci příjmu potravy, ale bez známek bystření.

Popoběhnutí – zvěř po spuštění playbacku popoběhla.

Útěk – Nejsilnější reakce. Zvěř po přehrání playbacku utekla do krytu.

Síla reakce	Typ reakce
1	Příjem potravy
2	Zvednutí hlavy, bystření, pohyb
3	Popoběhnutí
4	Útěk

Tabulka 2 Typy reakcí

U prasete divokého byly nahrávky pořizeny ve večerních a nočních hodinách v rozmezí 20:30 a 23:53. U muflona od 9:08 do 19:54. Celkem bylo pořizeno 38 nahrávek, 20 prasete divokého a 18 zvěře mufloní.

Statistické výpočty byly provedeny v programu Statistica ver. 12. Naměřená a využitá data nevykazovala normální rozdělení, proto byly využity

neparametrické testy, zejména Wilcoxonův párový test u závislých vzorků, Kruskal – Wallis ANOVA test u nezávislých vzorků. Hypotézy byly přijaty na hladině významnosti $p < 0,05$. Průměr je u výpočtů doplněn o směrodatnou odchylku ve formátu (průměr \pm směrodatná odchylka).

5 Výsledky

Pro vyhodnocení výsledků byla nahrána a zpracována následující data:

Prase – playback konspecifických a heterospecifických stresových hlasů.

Playback heterospecifických kontrolních hlasů.

Celkem bylo nahráno 20 playbacků. 17 stresových v sekvenci K2; S2 a 3 kontrolní v sekvenci K1.2; K2.4.

Muflon – playback heterospecifických kontrolních a stresových hlasů.

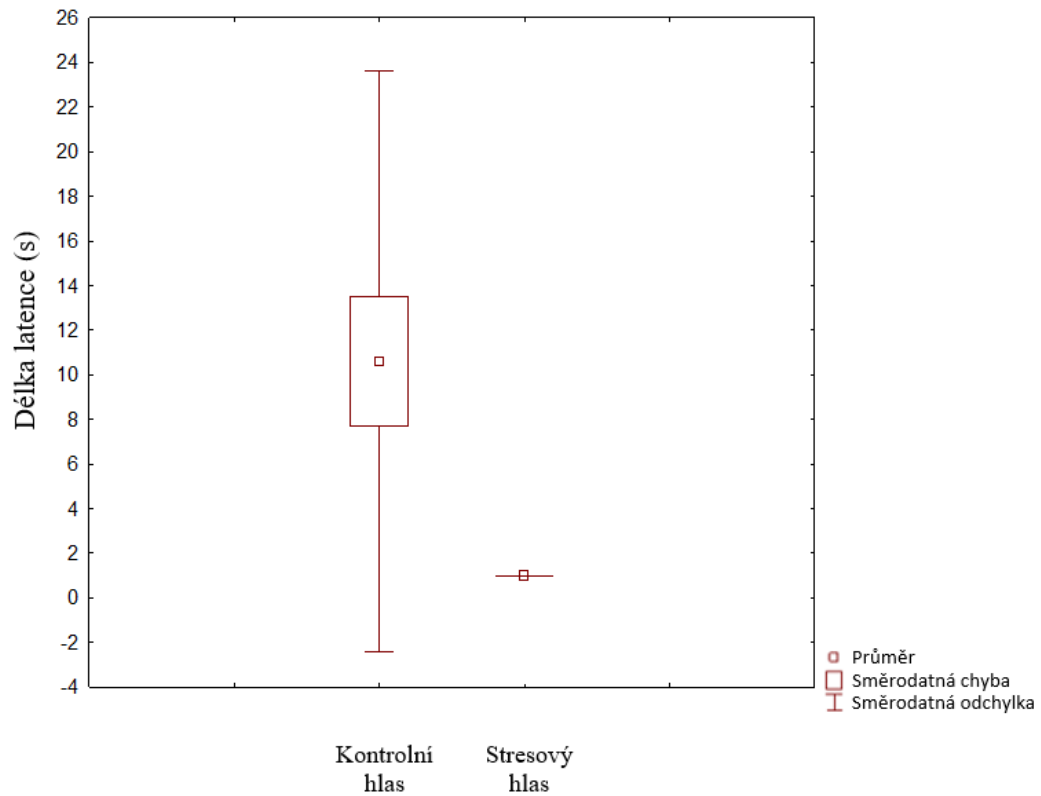
U mufloní zvěře bylo nahráno celkem 18 playbacků. 14 stresových sekvenci K2; S2 a 4 kontrolní v sekvenci K1.2; K2.4.

Testy varovných konspecifických nebo heterospecifických hlasů nebyly z důvodů časové náročnosti měření pouštěny a zaznamenávány.

Výsledky: prase divoké (*Sus scrofa*)

Latence

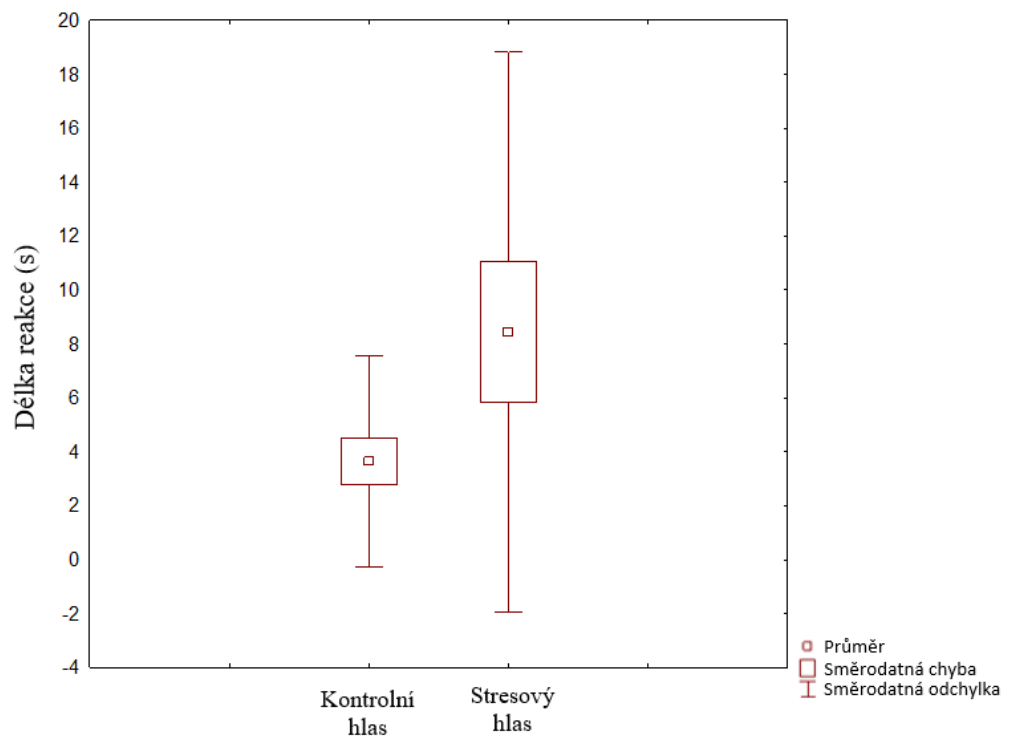
Testování jedinci prasete divokého na playback stresového hlasu vždy reagovali v průběhu první sekundy (1 ± 0 s). Naproti tomu reakce na playback kontrolního hlasu měli delší latenci ($10,6 \pm 13$ s). (Viz Obr. 9). Tento rozdíl byl i průkazný ($p=0,003$; Wilcoxonův párový test).



Obrázek 9 U prasete divokého byla délka latence všech případech do 1 s, což znamená okamžité vyrušení zvěře. Délka kontrolního hlasu byla v průměru 10,6 s.

Délka reakce

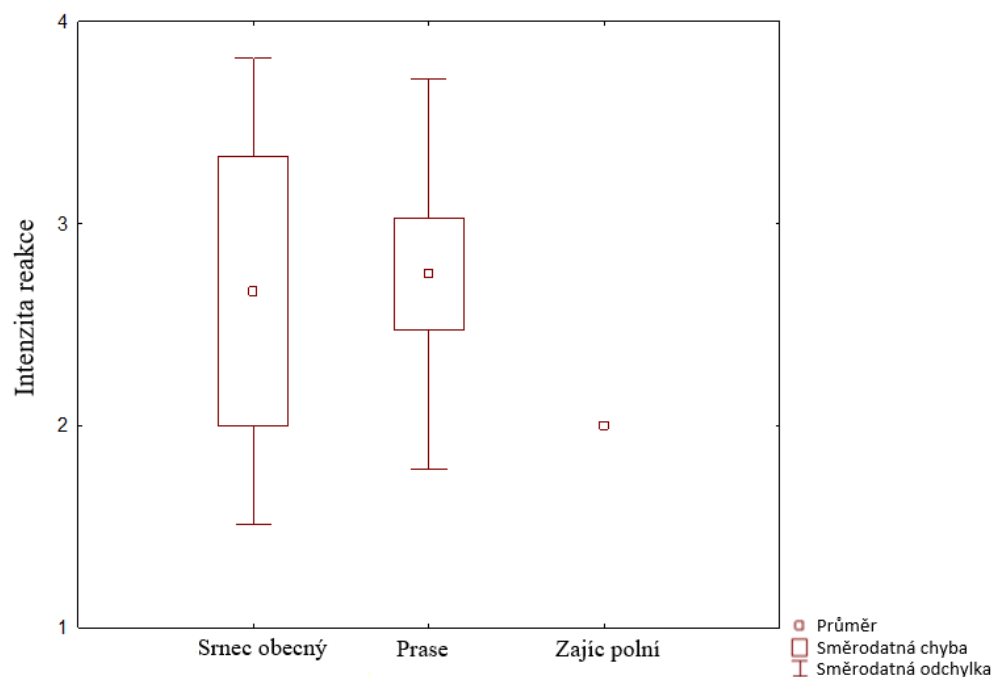
Prase divoké reagovalo na playback kontrolního hlasu v průměru 3,6 s ($3,65 \pm 3,89$ s). Délka reakce bylo oproti tomu delší ($8,44 \pm 10,40$ s). (Viz Obr. 10). Tento rozdíl se ukázal být signifikantní ($p=0,04$; Wilcoxonův párový test).



Obrázek 10 Délka reakce na stresový hlas je o je v průměru 4,79 s delší než délka reakce na hlas kontrolní.

Intenzita reakce

Nejslabší intenzitou reagovala prasata divoká na playback stresového hlasu zajíce. Podobná, středně silná reakce je pak u playbacku srnce obecného a prasete. Výsledek Kruskal – Wallis ANOVA testu se ukázal být neprůkazný $H(2, N=16) = 0,612, p=0,74$. (Viz Obr. 11).

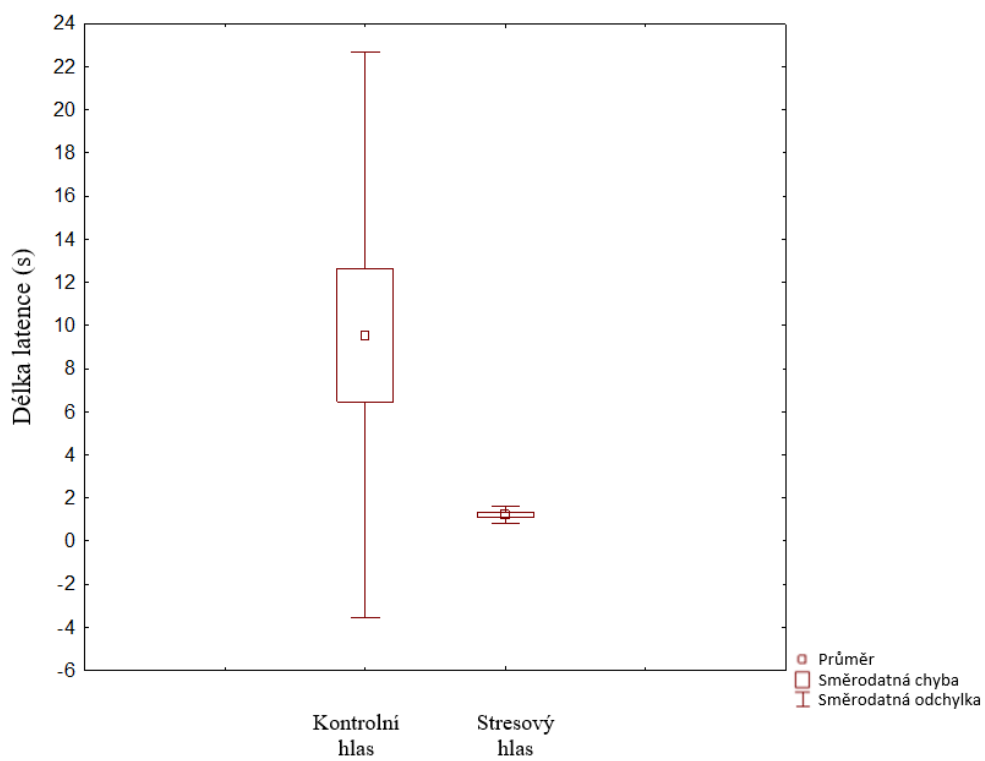


Obrázek 11 Intenzita reakcí je rozdělena na 4 kategorie od nejslabší po nejsilnější, útekovou. 1 - příjem potravy, 2 - pohyb, bystření, pohyb, 3 - popoběhnutí, 4 – útek.

Výsledky: muflon (*Ovis musimon*)

Latence

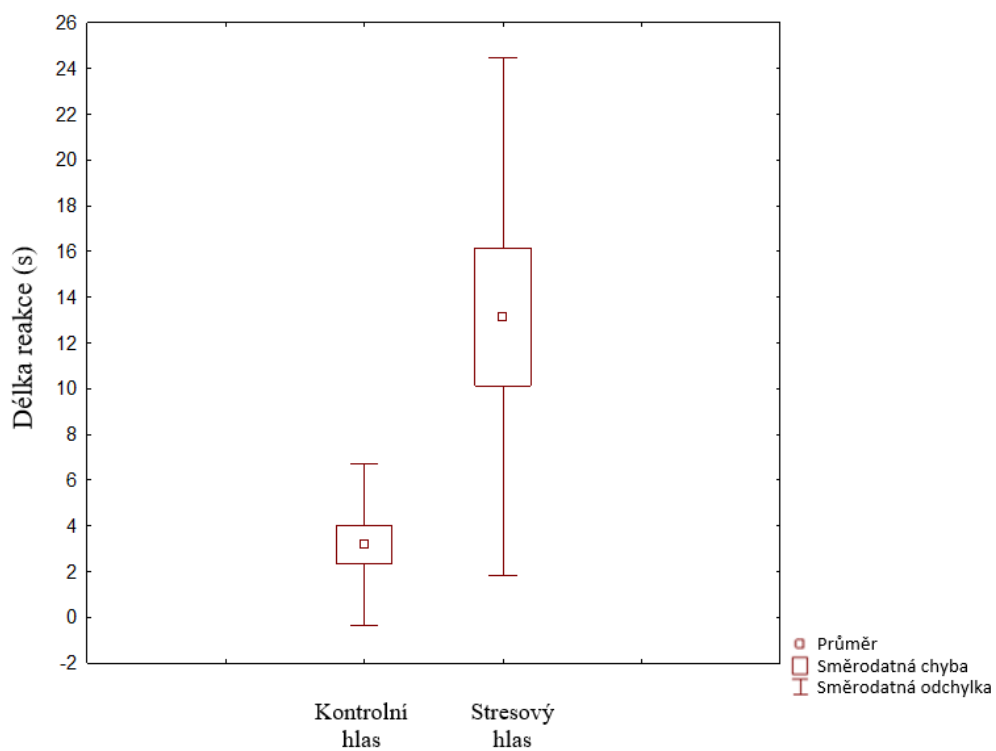
Testovaní jedinci muflona reagovali na stresový hlas v průměru do 1,2 s ($1,2 \pm 0,43$ s). Reakce na kontrolní hlas byla delší ($9,6 \pm 13,1$ s). Tento rozdíl se ukázal být signifikantní ($p=0,02$; Wilcoxonův párový test). (Viz Obr. 12).



Obrázek 12 Délka latence kontrolního byla v průměru o 8,6 s delší než u hlasu stresového.

Reakce

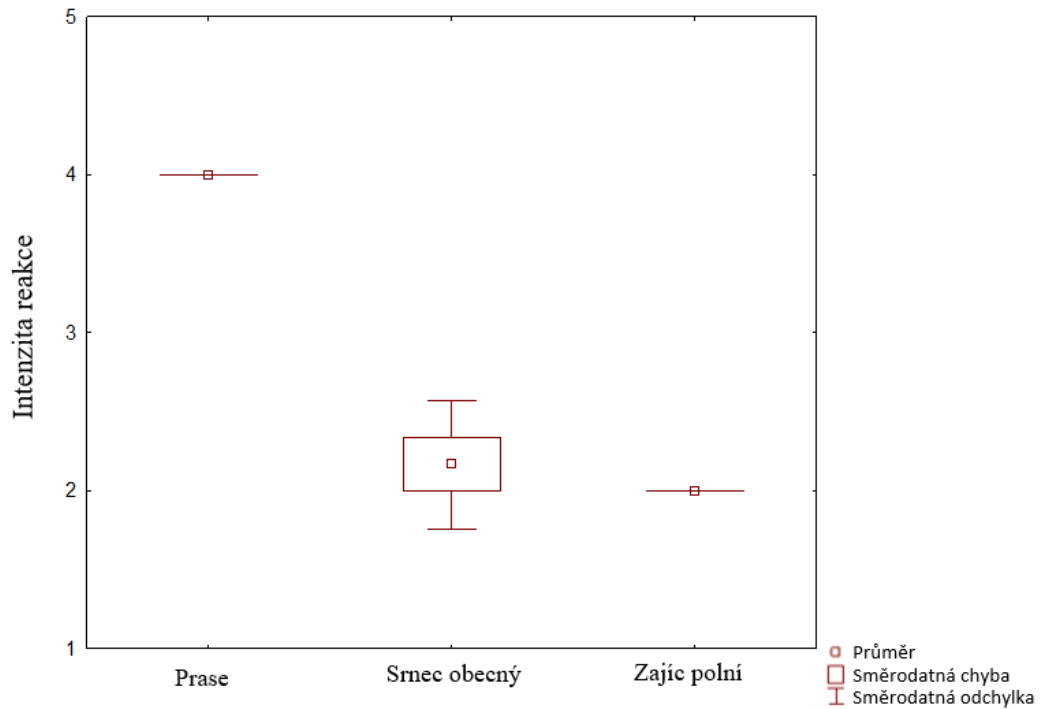
Reakce testované mufloní zvěř byla kratší na playback stresového hlasu ($3,12 \pm 3,54$) než na hlas kontrolní ($13,14 \pm 11,32$). Tento rozdíl se ukázal být signifikantní ($p=0,01$). (Viz Obr. 13).



Obrázek 13 Délka reakce byla u stresového hlasu byla v průměru o 10 s delší než na hlas kontrolní.

Intenzita reakce

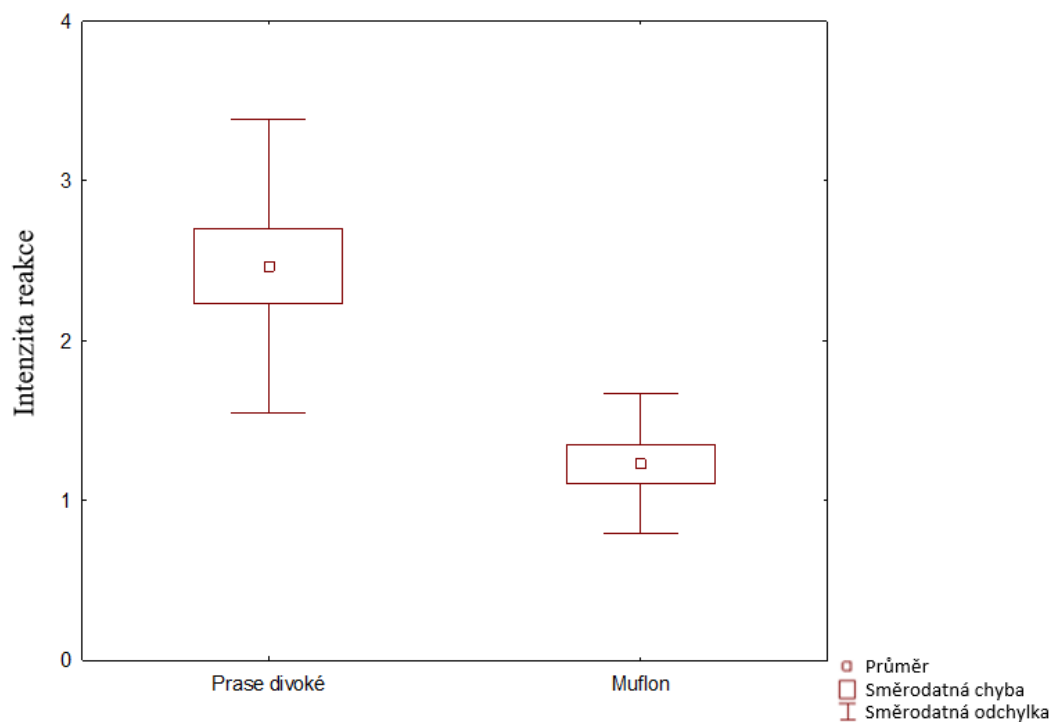
U mufloní zvěře byla zaznamenána útková reakce ve všech testech playbacku stresového hlasu prasete. Nejslabší reakce pak byla na stresový hlas zajíce polního. Kruskal – Wallis ANOVA test byl v tomto případě signifikantní $H(2, N=14) = 11,750, p = 0,003$. (Viz Obr. 14).



Obrázek 14 Intenzita reakcí je rozdělena na 4 kategorie od nejslabší po nejsilnější, útekovou. 1 - příjem potravy, 2 - pohyb, bystření, pohyb, 3 - popoběhnutí, 4 – útek. V tomto případě byla nejsilnější pro test playbacku prasete, na který mufloní zvěř reagovala vždy útekem.

Porovnání intenzity reakce kontrolního hlasu

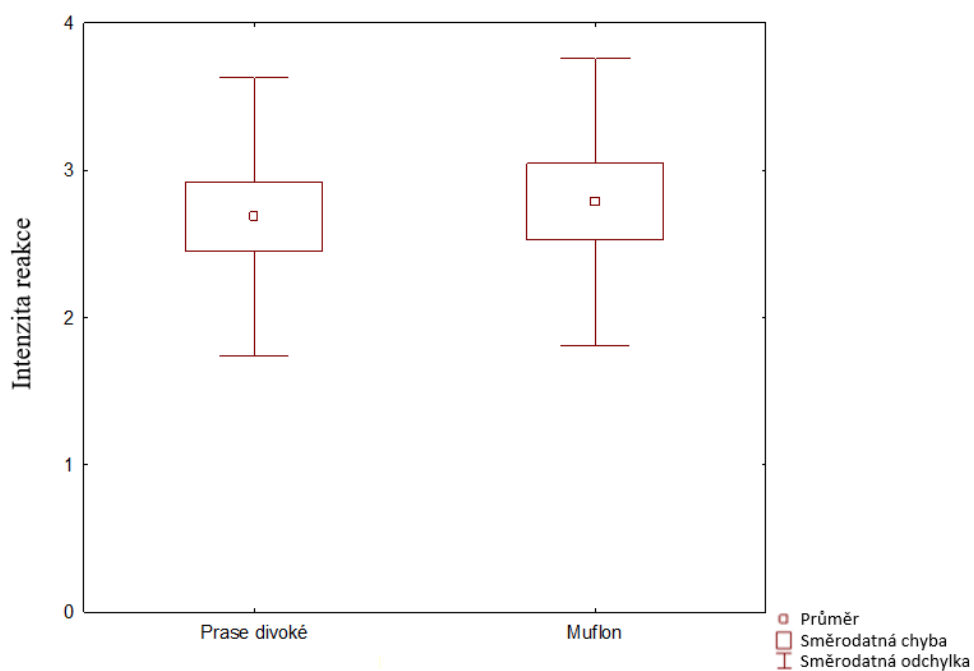
Intenzita reakce na kontrolní hlas je silnější u prasete divokého, kdy se pohybuje mezi druhým a třetím stupněm intenzity. U mufloní zvěře je reakce slabá nad prvním stupněm. Neparametrický Kruskal – Wallis ANOVA test se ukázal být signifikantní $H(1, N=28) = 11,642, p = 0,001$. (Viz Obr. 15).



Obrázek 15 Intenzita reakce kontrolního hlasu je rozdělena na 4 kategorie od nejslabší po nejsilnější, útekovou. 1 - příjem potravy, 2 - pohyb, bystření, pohyb, 3 - popoběhnutí, 4 – útek.

Porovnání intenzity reakce stresového hlasu

Síla intenzity reakce na stresový hlas je u obou druhů zvěře podobná. Kruskal – Wallis ANOVA test se ukázal být nesignifikantní $H(1, N=30) = 0,083$, $p = 0,773$. (Viz Obr. 16). V obou případech je však intenzita u třetího stupně, po kterém následuje nejsilnější čtvrtý útekový stupeň.



Obrázek 16 Intenzita reakce stresového hlasu je shodně jako u kontrolního hlasu rozdělena na 4 kategorie od nejslabší po nejsilnější, útkovou. 1 - příjem potravy, 2 - pohyb, bystření, pohyb, 3 - popoběhnutí, 4 – útek. V tomto případě je reakce na stresový hlas velice silná.

6 Diskuse

Narůstajícím počtem spárkaté zvěře je v poslední době věnována velká pozornost. Její prudký nárůst má negativní vliv na potřebu obnovy lesních porostů po kůrovcové kalamitě, kdy zvěř likviduje okusem terminálů obnovený porost rostlin (Sloup 2007). Jedná se o celoevropský problém (Massei et al. 2015, Geisser a Reyer 2005). Prase divoké pak působí neúnosné škody na zemědělských plodinách, má vliv na chování ostatních druhů zvěře a je přenašečem chorob: klasický mor prasat a jeho přenos na prase domácí a trichinelóza (Vodňanský et al. 2003).

Možnosti předcházení škodám jsou víceméně pouze v rukou myslivců, kteří mohou populaci zvěře ovlivnit svědomitým přístupem k chovu a lovu v rozmezí minimálních a normovaných stavů. Aby byly výsledky uspokojivé, je vždy potřeba spolupráce se zemědělci, kteří musí efektivní lov umožnit (Hespeler 2007). Toho však mohou dosáhnout pouze na honebních pozemcích. Na pozemcích nehonebních je ale lov tak, jak ho definuje § 41 odst.1 zákona č.449/2001 sb., zákona o myslivosti. Možnou alternativou pak mohou být různé druhy plašících zařízení (Čermák 2007).

V této práci jsem se zaměřil na testování akustických plašících signálů. Jednalo se o kombinaci kontrolních a stresových hlasů. Důraz byl kladen na hlasy stresové. Ty mají pro většinu savců silnější stimulační význam (Babinska-Werka, et al. 2015). U mufloní zvěře došlo po playbacku stresového hlasu prasete k útěkové reakci ve 100 % testů. Na stresové hlasy zajíce a srnce zvěř útekem nereagovala. U prasete divokého pak došlo k útěkové reakci na stresový hlas ve 41 % všech testů. Oproti zvěři mufloní však došlo k útěkovým reakcím i na stresový hlas srnce. V obou případech byl nejvýznamnějším stresovým hlasem stresový hlas prasete. Na stresové hlasy zajíce zvěř v podstatě nereagovala, na srnce pouze prase divoké. Polská studie plašícího zařízení UOZ-1 přikládá efektivitu plašícího zařízení právě kombinaci playbacků několika druhů zvířat, která byla složena ze zvuků varovného volání sojky (*Garrulus glandarius*), vyděšeného zajíce polního (*Lepusem*

Europaeus), vrčení a štěkání psa (*Canis lupus familiaris*), vytlí vlka (*Canis lupus*), ječení divočáka (*Sus scrofa*) a varovný hlas srnce (*Capreolus capreolus*) (Babinska-Werka, et al. 2015).

Z výsledků mé práce se zdá být kombinace tří zvolených stresových hlasů nedostatečná. Na zvuky zajíce a srnce je zvěř mufloní pravděpodobně přivyklá a nepovažuje je za známku případného ohrožení. V opačném případě by reagovala okamžitým útekem vyvolaným stresem z potenciálního predátora (Igic et al. 2019). Jinak by tomu mohlo být např. u zvuků psa (*Canis lupus familiaris*) jako nepřímého predátora. Tento zvuk by mohl být efektivní zejména u zvěře mufloní, méně pak u prasete divokého. Vypozoroval jsem, že u pravidelně využívaného ochozu prasete divokého, který vede okolo plotu obydlí s hlídacím psem, přestala prasata na štěkání psa reagovat a nevnímají ho jako ohrožení. Tato hypotéza by se však musela ověřit.

Problém navykání zvěře na daný zvuk je však významný a je potřeba se jím více zabývat. Při testování akustického plašice na jelení zvěři (*Odocoileus virginianus*) návyk na zvuk zapříčinil, že na něj zvěř přestala reagovat (Gildorf et al. 2004). Také studie Honda (2019) naznačuje, že zvěř časem na akustické signály přivyká. Jeho doporučení je nepoužívat plašic déle jak jeden měsíc. Na této studii je však zajímavý výstup testování, který podporuje efektivitu využití akustického plašení. Autor použil 3 typy plašících prostředků: moč vlka obecného (*Canis lupus*), světelné záblesky (záblesky tvořené 2W xenonovou žárovkou) a akustický plašič (YardGard - Bird-X Co., UK). Zatímco byl efekt vličí moči a světelných plašičů minimální, akustické plašení pak bylo na 2042 vzorcích signifikantní s účinností 80 %. Pro maximální efektivitu akustických zařízení je však potřeba mít co nejdříve nahrávku daného hlasu (Ramp et al. 2011).

V mých testech byla efektivita playbacku stresového hlasu, zejména u mufloní zvěře signifikantní. Na poplašná volání nereagovala. Ta však mohou být také dobrým zdrojem informace o potenciálním nebezpečí (Magrath et al. 2009). Předchází mu však učení (Magrath et al. 2015). Jediným přirozeným predátorem je ve zvolených testovaných lokalitách člověk. Tím, že jsou situované blízko vesnic s velkým antropogenním tlakem daným turistikou, mohla by ostražitost na člověka

klesat. Při zvýšeném loveckém tlaku pak zvěř hledá v blízkosti lidských obydlí kryt. Mufloní zvěř lze spatřit v průběhu celého dne v intravilánu obce a prasata divoká na neupravených zahradách chatových osad. Tento vliv se pravděpodobně projevil při testech playbacku stresových hlasů, kdy došlo mnohem častěji k útěkové reakci prasete divokého v lokalitě, která těmto vlivům tolik nepodléhá.

Dalším důležitým faktorem, je vzdálenost od krytu a směr útěku. V mých pozorováních zvěř ustupovala ve směru příchodu ve 38 % playbacku stresového hlasu. Pro využití akustických plašičů je chování zvěře po vyplašení podstatné. Pokud by utíkající vyplašená zvěř směřovala ve směru k chráněnému místu, plašení by postrádalo smysl. Takové testy by měly být prováděny na místech, která se dispozičně podobají chráněnému prostoru. Ze zkušeností lovu prasete divokého na otevřeném poli, bez možnosti krytu, resp. ve vzdálenosti několika set metrů, zvěř pouze odbíhá a z dálky jistí. Toto chování bych se do budoucna rád věnoval více. Studie, které se tímto chováním zabývaly, mají pozitivní výsledky. Polská studie (Babinska–Werka et al., 2015), která měla za cíl zaplašit zvěř od železniční tratě před příjezdem vlaku, zaznamenala únik zvěře do nejbližšího krytu, aniž by překročila kolejovou trať, i když u prasete divokého bylo procento přeběhnutí trati vyšší než u jiné zvěře. Přesto byl výsledek uspokojivý. U podobných testů se stejným cílem zamezit střetu s projíždějícím vlakem, se však chování u jelenů podobných výsledků dosáhnout nepodařilo. Jeleni přecházeli trať bez ohledu na akustický signál (Shimura et al. 2018). V tomto ohledu je třeba dalších testů, které by objasnily, jestli je v chování zvěře trend vedoucí k útěku k nejbližšímu krytu.

Japonská studie (Honda 2019), která se zabývala kombinací akustických, pachových a světelných plašičů, zmiňuje u pachových plašičů důležitý fakt, který je v jejich neprospěch. Při testech, které byly v minulosti prováděny, byla zvěř vnaďena. To snižovalo účinnost pachových plašičů protože zvěř reagovala více na atraktant, než na pach plašiče. Toto zjištění může být významné i pro tuto práci, kdy byla zvěř testována na vnaďišti, u kterého vždy našla potravu v podobě kukuřice, ovsu nebo pečiva. Bylo by tedy dobré porovnat stanoviště, kde zvěř předloženou potravu nemá, a stanoviště, kde je pravidelně přikrmováno.

Dalším ovlivňujícím faktorem je velikost a složení skupiny. Zvířata ve větší skupině většinou snižují ostražitost ve prospěch shánění potravy (Childress a Lung 2003). Jednotlivci ve skupině stejného druhu mohou těžit z koordinované skupinové obrany, zvýšené pravděpodobnosti odhalení predátora (Turner a Pitcher 1986). V mojí práci, resp. při testech, kdy došlo k útěkové reakci u prasete divokého, byla prasata v 88 % ve skupině od tří do devatenácti kusů. V 63 % případů pak byla ve skupině přítomna selata do půl roku stáří. Pokud došlo k útěkové reakci u mufloní zvěře, tak byla vždy zastoupena ve skupině od dvou do dvanácti kusů. Studie o predačním riziku a účinku velikosti skupiny u bdělosti losů Childress a Lung (2003) prokázala, že kojící matky s telaty podstatně déle bystřily na úkor potravy. Zvýšená ostražitost nebyla závislá na vzdálenosti od telete. Matky tedy svou ostražitost s velikostí stáda neztrácely. Také studie Benoist et al. (2013) prokázaly větší ostražitost u kojících samic muflona při příjmu potravy. Muflonky také zvyšovaly ostražitost se zhoršujícími se světelnými podmínkami. Mufloní samci naopak zvyšovali bdělost při krmení s nízkou kvalitou, tedy tam, kde trávili více času přežvykováním. Mufloní samci byli také ostražitější v době lovecké sezóny. S ohledem k výše zmíněným studiím bych předpokládal zvýšenou ostražitost pouze u muflonek a kojících samic prasete divokého. Lovecký tlak byl na mufloní samce minimální. Na lokalitách, kde jsem testy prováděl, se nelovilo vůbec.

Chování zvěře může také ovlivnit typ habitatu, resp. vzdálenost od krytu. Studie faktorů ovlivňujících bdělost ve Springboku (Burger et al. 2000) zabývající se důležitostí vegetačního krytu, umístění ve stádě a velikostí stáda uvádí, že se čas věnovaný bdělosti zvyšuje s vegetační výškou a pokryvem, protože se snižuje vzdálenost, od které lze detekovat predátora. Data pro mojí práci byla zaznamenána v letním a podzimním období, tedy na vrcholu vegetační doby. Z pohledu zmiňované studie by měla být zvěř ostražitější než v jinou roční dobu, což by mohlo ovlivnit výsledky analýz. V tomto případě by bylo dobré rozšířit pozorování a záznam dat na zimní a jarní období, aby mohla být data porovnána.

Ukazuje se, že využití stresových hlasů může být efektivně využito pro plašící zařízení podobných polskému zařízení UOZ-1 (Babinska–Werka et al., 2015). Moje

práce prokázala signifikantní výsledek při plašení pomocí stresového hlasu prasete, kdy došlo k útěku u muflona ve 100 % a u prasete divokého ve 41 %.

Akustické plašiče lze označit za humánní formu rušení zvěře, kdy se pro plašení minimalizuje kontakt s člověkem (Ramp et al. 2011). Pro efektivní využití plašičů je ale potřeba dlouhodobé sledování a vyhodnocování reakcí zvěře. Jak bylo zmíněno, dlouhodobé používání, opakující se hlas, sezónní vlivy, vliv skupiny apod., může efektivitu snižovat, protože si na ni zvěř postupně navykne. Výhodnou se pak může jevit kombinace pachových, elektrických a akustických plašičů (Ramp et al. 2011) navržených podle místních specifik spojených s lokalitou (možnosti krytu, predační vlivy, frekvence a objem příkrmování, zemědělské plodiny, antropogenní vlivy apod.).

Touto problematikou bych se chtěl dále zabývat a rozvíjet metodiku postupů testování a vyhodnotit ekonomickou stránku problematiky.

7 Závěr

Cílem této práce bylo otestovat využití konspecifických a heterospecifických akustických signálů k omezení škod působených černou a mufloní zvěří. Podařilo se prokázat signifikantní vliv playbacku stresového hlasu prasete na útekovou reakci testované zvěře. Zejména zvěř mufloní reagovala při playbacku tohoto zvuku vždy okamžitým útekem. Síla stresových hlasů srnce obecného a zajíce polního byla ve zvolených lokalitách na testovanou zvěř nízká. U hlasů kontrolních nebylo během testů prokázáno efektivní využití pro plašení. Tyto výsledky jsou podobné jiným studiím, které se tomuto tématu věnovaly a naznačují potenciál, který se v akustických plašících skrývá.

Tato práce poskytuje ověřené a funkční vstupy pro další rozvoj v oblasti akustických plašičů. Vždy je však potřeba zohlednit vlivy, které jsou dané lokalitou, kde má být plašení prováděno a také cílem a účelem plašení. Výsledky tohoto testu naznačují potenciální využití pro ochranu menšího prostranství, jako je zahrada rodinného domu, dětské hřiště apod. Pro využití na ochranu zemědělských ploch, předcházení srážek s automobilem nebo vlakem, proti okusu dřevin apod., by musela být využita jiná plašící strategie. Ideální se pak jeví spojení více plašících mechanismů, jako jsou pachové ohradníky, elektrické ploty a akustické plašiče. V ostatních studiích, které se plašení zvěře zabývaly, jsem nenašel ekonomické aspekty této formy ochrany před působením škod. Plašiče musí být rozmístěny ve vzdálenosti, na kterou bude zvěř reagovat a bude nutná jejich kombinace. Je pak potřeba zvážit náklady spojené s nákupem a údržbou plašičů oproti předpokládaným škodám působeným zvěří, a to zejména při ochraně zemědělských pozemků a dřevin. V oblasti silniční a vlakové dopravy se nejedná pouze o materiální škody, které jsou u automobilové dopravy v desítkách tisíc korun, ale zejména o bezpečnost přepravovaných osob. V tomto případě by náklady na instalace plašících zařízení na frekventovaná místa a místa častého výskytu nehod neměly být na prvním místě.

Člověk svým chováním a jednáním stále více narušuje přirozené prostředí naší volně žijící zvěře, našeho přírodního bohatství. Má-li docházet ke střetům,

které by vedly k usmrcení zvěře, jeví se akustické plašiče jako vhodná humánní alternativa k plašení nejen k předcházení škod.

8 Seznam literatury a použitých zdrojů

- AMICI, Andrea, Fioravante SERRANI, Carlo Maria ROSSI a Riccardo PRIMI, 2012. Increase in crop damage caused by wild boar (*Sus scrofa* L.): the “refuge effect”. *Agronomy for Sustainable Development*. 32(3), 683-692. ISSN 1774-0746. Dostupné z: doi:10.1007/s13593-011-0057-6
- ANDRESKA, Jiří, 1993. *Tisíc let myslivosti: Lovecké hrady a zámky. Lovecké zbraně. Lovečtí psi. Zvěř. Sokolnictví. Čížba. Člověk myslivcem*. Vimperk: Tina. ISBN 80-85618-12-5.
- AUBIN, T., 1991. Why do distress calls evoke interspecific responses? An experimental study applied to some species of birds. *Behavioural Processes*. 23(2), 103-111. ISSN 03766357. Dostupné z: doi:10.1016/0376-6357(91)90061-4
- BABIŇSKA-WERKA, Joanna, Dagny KRAUZE-GRYZ, Michał WASILEWSKI a Karolina JASIŇSKA, 2015. Effectiveness of an acoustic wildlife warning device using natural calls to reduce the risk of train collisions with animals. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 38, 6-14. ISSN 13619209. Dostupné z: doi:10.1016/j.trd.2015.04.021
- BARRIOS-GARCIA, M. Noelia a Sebastian A. BALLARI, 2012. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. *Biological Invasions*. 14(11), 2283-2300. ISSN 1387-3547. Dostupné z: doi:10.1007/s10530-012-0229-6
- BARTOS, Ludek, Dominika VANKOVA, Karl V. MILLER a Jiri SILER, 2002. Interspecific Competition between White-Tailed, Fallow, Red, and Roe Deer. *The Journal of Wildlife Management*. 66(2), 522-527. ISSN 0022541X. Dostupné z: doi:10.2307/3803185
- BENOIST, Stéphanie, Mathieu GAREL, Jean-Marc CUGNASSE, Pierrick BLANCHARD a Cédric SUEUR, 2013. Human Disturbances, Habitat Characteristics and Social Environment Generate Sex-Specific Responses in Vigilance of Mediterranean Mouflon. *PLoS ONE*. 8(12). ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0082960

- BÍL, Michal, Richard ANDRÁŠIK, Tomáš BARTONIČKA, Zuzana KŘIVÁNKOVÁ a Jiří SEDONÍK, 2018. An evaluation of odor repellent effectiveness in prevention of wildlife-vehicle collisions. *Journal of Environmental Management*. 205, 209-214. ISSN 03014797. Dostupné z: doi:10.1016/j.jenvman.2017.09.081
- BLUMSTEIN, Daniel T., Laure VERNEYRE a Janice C. DANIEL, 2004. Reliability and the adaptive utility of discrimination among alarm callers. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. 271(1550), 1851-1857. ISSN 0962-8452. Dostupné z: doi:10.1098/rspb.2004.2808
- BOMFORD, Mary, 1990. Ineffectiveness of a Sonic Device for Deterring Starlings. *Wildlife Society Bulletin*. 18(2), 151-156. Dostupné také z: <https://www.jstor.org/stable/3782129>
- BRIEFER, E. F. a Steven LE COMBER, 2012. Vocal expression of emotions in mammals: mechanisms of production and evidence. *Journal of Zoology*. 288(1), 1-20. ISSN 09528369. Dostupné z: doi:10.1111/j.1469-7998.2012.00920.x
- BURGER, J., C. SAFINA a M. GOCHFELD, 2000. Factors affecting vigilance in springbok: importance of vegetative cover, location in herd, and herd size. *Acta ethologica*. 2(2), 97-104. ISSN 0873-9749. Dostupné z: doi:10.1007/s102119900013
- CAHLER, A.A. a J.P. MARSTEN, 2012. *Deer: Habitat, Behavior and Conservation: Animal Science, Issues and Professions*. Nova Science Pub. ISBN 162100676X.
- CARROLL, Joseph, Christopher J. MURPHY, Maureen NEITZ, James N. VERHOEVE a Jay NEITZ, 2001. Photopigment basis for dichromatic color vision in the horse. *Journal of Vision*. 1(2). ISSN 1534-7362. Dostupné z: doi:10.1167/1.2.2
- CERKAL, Radim a František MUSKA, 2010. Wildschäden in Feldkulturen in der Tschechischen Republik – ein historischer Überblick von 1786 bis in das Jahr

2005. *Journal für Kulturpflanzen*. 62(2), 35-41. ISSN 0027-7479. Dostupné z: doi:10.5073/JfK.2010.02.02
- CLARK, Mari Ann, Jung CHOI a Matthew DOUGLAS, 2018. *Biology 2e* [online]. 2. 1404 s. [cit. 2021-04-17]. ISBN 1-947172-53-0. Dostupné z: <https://opentextbc.ca/biology2eopenstax/>
- ČERMÁK, Petr, 2007. Prevence škod zvěří. *Lesnická práce*. 86(04/07). Dostupné také z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-86-2007/lesnicka-prace-c-04-07/prevence-skod-zveri>
- ČERVENÝ, Čeněk, 2010. *Odhad věku mufloní zvěře: odhad věku živé zvěře, odhad věku ulovené zvěře*. Praha: Grada. Myslivost v praxi. ISBN 978-80-247-3481-1.
- ČERVENÝ, Jaroslav, Karel ŠŤASTNÝ a Petr KOUBEK, 2016. *Zvěř: Ottova encyklopedie*. Praha: Ottovo nakladatelství. ISBN 978-80-7451-521-7.
- DARMON, Gaëlle, Clément CALENGE, Anne LOISON, Jean-Michel JULLIEN, Daniel MAILLARD a Jean-François LOPEZ, 2012. Spatial distribution and habitat selection in coexisting species of mountain ungulates. *Ecography*. 35(1), 44-53. ISSN 09067590. Dostupné z: doi:10.1111/j.1600-0587.2011.06664.x
- DRIMAJ, Jakub, Jiří KAMLER, Martin HOŠEK, Radim PLHAL, Ondřej MIKULKA, Jaroslav ZEMAN a Karel DRÁPELA, 2020. Reproductive potential of free-living wild boar in Central Europe. *European Journal of Wildlife Research*. 66(5), 66-75. ISSN 1612-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s10344-020-01416-8
- DRMOTA, Josef, Zdeněk KOLÁŘ a Jiří ZBOŘIL, 2007. *Srnčí zvěř v našich honitbách: zoologie, etologie, ekologie, chov a myslivecká péče, lov a trofeje*. Praha: Grada. Myslivost v praxi. ISBN 978-80-247-2366-2.
- DÜPJAN, Sandra, Peter-Christian SCHÖN, Birger PUPPE, Armin TUCHSCHERER a Gerhard MANTEUFFEL, 2008. Differential vocal responses to physical and mental stressors in domestic pigs (*Sus scrofa*). *Applied Animal Behaviour Science*. 114(1-2), 105-115. ISSN 01681591. Dostupné z: doi:10.1016/j.applanim.2007.12.005

DÜPJAN, Sandra, Armin TUCHSCHERER, Jan LANGBEIN, Peter-Christian SCHÖN, Gerhard MANTEUFFEL a Birger PUPPE, 2011. Behavioural and cardiac responses towards conspecific distress calls in domestic pigs (*Sus scrofa*). *Physiology & Behavior*. 103(5), 445-452. ISSN 00319384. Dostupné z: doi:10.1016/j.physbeh.2011.03.017

ECKENWEBER, Maria a Mirjam KNÖRNSCHILD, 2016. Responsiveness to conspecific distress calls is influenced by day-roost proximity in bats (*Saccopteryx bilineata*). *Royal Society Open Science*. 3(5). ISSN 2054-5703. Dostupné z: doi:10.1098/rsos.160151

FITCH, T., 2006. Production of Vocalizations in Mammals. *Encyclopedia of Language & Linguistics*. Elsevier, 2006, 3, 115-121. ISBN 9780080448541. Dostupné z: doi:10.1016/B0-08-044854-2/00821-X

GARCÍA-GONZÁLEZ, Ricardo a Caurtas P., 1989. A comparison of the diets of the wild goat (*Capra pyrenaica*), domestic goat (*Capra hircus*), moufflon (*Ovis musimon*), and domestic sheep (*Ovis aries*) in the Cazorla mountain range. *Acta Biologica Montana*. 1989, 123–132. ISSN 0755-723X.

GARCIA, Maxime, Bruno GINGRAS, Daniel L. BOWLING, Christian T. HERBST, Markus BOECKLE, Yann LOCATELLI, W. Tecumseh FITCH a M. MANSER, 2016. Structural Classification of Wild Boar (*Sus scrofa*) Vocalizations. *Ethology*. 122(4), 329-342. ISSN 0179-1613. Dostupné z: doi:10.1111/eth.12472

GEISSER, Hannes a Heinz-Ulrich REYER, 2005. The influence of food and temperature on population density of wild boar *Sus scrofa* in the Thurgau (Switzerland). *Journal of Zoology*. 267(01), 89-96. ISSN 0952-8369. Dostupné z: doi:10.1017/S095283690500734X

GILDORF, Jason M., Scott E. HYGSTROM, Kurt C. VERCAUTEREN, Greg M. CLEMENTS a Erin E. BLANKENSHIP, 2004. Evaluation of a deer-activated bioacoustic frightening device for reducing deer damage in cornfields. *Wildlife Society Bulletin*. 32(2), 515-523. Dostupné také z: https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1107&context=icwdm_usdanwrc

- GILSDORF, Jason M., Scott E. HYGSTROM a Kurt C. VERCAUTEREN, 2002. Use of frightening devices in wildlife damage management. *Integrated Pest Management Reviews*. 7(1), 29-45. ISSN 13535226. Dostupné z: doi:10.1023/A:1025760032566
- GÜLDENPFENNIG, Justine, Marion SCHMICKE, Martina HOEDEMAKER, Ursula SIEBERT a Oliver KEULING. *An approach to stress assessment during hunting: Cortisol levels of wild boar (Sus scrofa) during drive hunts*. 2020. Dostupné z: doi:10.1101/2020.03.11.987628
- HANZAL, Vladimír, 2017. *Péče o zvěř a životní prostředí*. I. vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s r.o. ISBN 978-80-213-2805-1.
- HANZAL, Vladimír, 2016. *Myslivost I*. I. vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s r.o. ISBN 978-80-87668-23-8.
- HAUZMAN, Einat, Daniela M.O. BONCI a Dora F. VENTURA, 2018. Retinal Topographic Maps: A Glimpse into the Animals' Visual World. HEINBOCKEL, Thomas, ed. *Sensory Nervous System*. 2018-07-18, 101-126. ISBN 978-1-78923-358-2. Dostupné z: doi:10.5772/intechopen.74645
- HEFFNER, Rickye S a Henry E HEFFNER, 1990. Hearing in domestic pigs (*Sus scrofa*) and goats (*Capra hircus*). *Hearing Research*. 48(3), 231-240. ISSN 03785955. Dostupné z: doi:10.1016/0378-5955(90)90063-U
- HESPELER, Bruno, 2007. *Černá zvěř: způsob života, omezování škod, posuzování, způsoby lovu, využití zvěřiny*. Praha: Grada. Myslivost v praxi. ISBN 978-80-247-1931-3.
- HONDA, Takeshi, 2019. A Sound Deterrent Prevented Deer Intrusions at the Intersection of a River and Fence. *Mammal Study*. 44(4), 269-274. ISSN 1343-4152. Dostupné z: doi:10.3106/ms2019-0034
- CHILDRESS, Michael J a Mark A LUNG, 2003. Predation risk, gender and the group size effect: does elk vigilance depend upon the behaviour of conspecifics? *Animal Behaviour*. 66(2), 389-398. ISSN 00033472. Dostupné z: doi:10.1006/anbe.2003.2217

- IGIC, Branislav, Chaminda P. RATNAYAKE, Andrew N. RADFORD a Robert D. MAGRATH, 2019. Eavesdropping magpies respond to the number of heterospecifics giving alarm calls but not the number of species calling. *Animal Behaviour*. 148, 133-143. ISSN 00033472. Dostupné z: doi:10.1016/j.anbehav.2018.12.012
- JELÍNEK, Roman, 2007. Škody zvěří - část II.: Předcházení škodám na zemědělských plodinách a lesních porostech. *Myslivost: Stráž myslivosti*. 3, 5. Dostupné také z: [https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/2007/Brezen---2007/SKODY-ZVERI---CAST-II----PREDCHAZENI-SKOD-NA-ZEMED](https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2007/Brezen---2007/SKODY-ZVERI---CAST-II----PREDCHAZENI-SKOD-NA-ZEMED)
- KAŠPAROVÁ, Lenka. Běží a skočí. Srážka se zvěří stojí pojišťovny miliony korun. *Měšec.cz* [online]. [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://www.mesec.cz/clanky/bezi-a-skoci-srazka-se-zveri-stoji-pojistovny-miliony-korun/>
- KLOWDEN, Marc, 2013. *Physiological Systems in Insects* [online]. Academic Press, 696 s. ISBN 9780124158191. Dostupné z: doi:10.1016/C2011-0-04120-0
- LAIDRE, Mark E. a Rufus A. JOHNSTONE, 2013. Animal signals. *Current Biology*. 23(18), R829-R833. ISSN 09609822. Dostupné z: doi:10.1016/j.cub.2013.07.070
- LINNELL, John D.C., Benjamin CRETOIS, Erlend B. NILSEN, et al., 2020. The challenges and opportunities of coexisting with wild ungulates in the human-dominated landscapes of Europe's Anthropocene. *Biological Conservation*. 244. ISSN 00063207. Dostupné z: doi:10.1016/j.biocon.2020.108500
- LOCHMAN, Josef, Josef HROMAS a Alois KOTRLÝ, 1979. *Dutorohá zvěř*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. Lesnická knihovna (Státní zemědělské nakladatelství).
- MAGRATH, Robert D., Tonya M. HAFF, Pamela M. FALLOW a Andrew N. RADFORD, 2015. Eavesdropping on heterospecific alarm calls: from mechanisms to consequences. *Biological Reviews*. 90(2), 560-586. ISSN 14647931. Dostupné z: doi:10.1111/brv.12122

- MAGRATH, Robert D, Benjamin J PITCHER a Janet L GARDNER, 2009. Recognition of other species' aerial alarm calls: speaking the same language or learning another? *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 276(1657), 769-774. ISSN 0962-8452. Dostupné z: doi:10.1098/rspb.2008.1368
- MASSEI, Giovanna a Peter GENOV, 2004. The environmental impact of wild boar. *Galemys: Boletín informativo de la Sociedad Española para la conservación y estudio de los mamíferos*. 16(1), 135-145. ISSN 1137-8700.
- MASSEI, Giovanna, Jonas KINDBERG, Alain LICOPPE, et al., 2015. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Management Science*. 71(4), 492-500. ISSN 1526498X. Dostupné z: doi:10.1002/ps.3965
- MEISE, Kristine, Daniel W. FRANKS a Jakob BRO-JØRGENSEN, 2018. Multiple adaptive and non-adaptive processes determine responsiveness to heterospecific alarm calls in African savannah herbivores. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 285(1882), 1-9. ISSN 0962-8452. Dostupné z: doi:10.1098/rspb.2017.2676
- MIKULKA, Jan, Jan ŠTROBACH a Antonín MACHÁLEK, 2017. *Eliminace vlivu zemědělské činnosti na zvěř a ekosystémy a hodnocení škod zvěří na plodinách*. Praha: Institut vzdělávání v zemědělství. ISBN 978-80-87262-83-2.
- MOURA, D.J., W.T. SILVA, I.A. NAAS, Y.A. TOLÓN, K.A.O. LIMA a M.M. VALE, 2008. Real time computer stress monitoring of piglets using vocalization analysis. *Computers and Electronics in Agriculture*. 64(1), 11-18. ISSN 01681699. Dostupné z: doi:10.1016/j.compag.2008.05.008
- RAMP, Daniel, Clio Gates FOALE, Erin ROGER a David B. CROFT, 2011. Suitability of acoustics as non-lethal deterrents for macropodids: the influence of origin, delivery and anti-predator behaviour. *Wildlife Research*. 38(5), 404-418. ISSN 1035-3712. Dostupné z: doi:10.1071/WR11093
- REBY, D., B. CARGNELUTTI a A.J.M. HEWISON, 1999. Contexts and possible functions of barking in roe deer. *Animal Behaviour*. 57(5), 1121-1128. ISSN 00033472. Dostupné z: doi:10.1006/anbe.1998.1056

- ROGERS, Lesley J. a Gisela KAPLAN, 2000. *Songs, roars, and rituals: communication in birds, mammals, and other animals*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press. ISBN 0-674-00058-7.
- ROHRSEITZ, K. a J. TAUTZ, 1999. Honey bee dance communication: waggle run direction coded in antennal contacts? *Journal of Comparative Physiology A: Sensory, Neural, and Behavioral Physiology*. 184(4), 463-470. ISSN 0340-7594. Dostupné z: doi:10.1007/s003590050346
- ROSELL, C., F. NAVÀS a S. ROMERO, 2012. Reproduction of wild boar in a cropland and coastal wetland area: implications for management. *Animal Biodiversity and Conservation*. 35(2), 209-217. ISSN 1578665X. Dostupné z: doi:10.32800/abc.2012.35.0209
- SHIMURA, Minoru, Tomoyoshi USHIOGI a Masateru IKEHATA, 2018. Development of an Acoustic Deterrent to Prevent Deer-train Collisions/b. *Quarterly Report of RTRI*. 59(3), 207-211. ISSN 0033-9008. Dostupné z: doi:10.2219/rtrigr.59.3_207
- SCHLAGETER, Adrian a Daniel HAAG-WACKERNAGEL, 2012. Evaluation of an odor repellent for protecting crops from wild boar damage. *Journal of Pest Science*. 85(2), 209-215. ISSN 1612-4758. Dostupné z: doi:10.1007/s10340-012-0415-4
- SCHLEY, LAURENT a TIMOTHY J. ROPER, 2003. Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Review*. 33(1), 43-56. ISSN 03051838. Dostupné z: doi:10.1046/j.1365-2907.2003.00010.x
- SLOUP, Miroslav, 2007. Škody zvěří na lesních porostech. *Lesnická práce*. 86(12/07). Dostupné také z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-86-2007/lesnicka-prace-c-12-07/skody-zveri-na-lesnich-porostech>
- STEIDL, Robert J. a Brian F. POWELL, 2006. Assessing the Effects of Human Activities on Wildlife. *The George Wright Forum*. 23(2), 50-58. Dostupné také z: <https://www.jstor.org/stable/43598938>

- ŠVARC, Jaroslav, 1981. *Ochrana proti škodám působeným zvěří*. Praha: SZN. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.
- TALLING, J.C., N.K. WARAN, C.M. WATHES a J.A. LINES, 1996. Behavioural and physiological responses of pigs to sound. *Applied Animal Behaviour Science*. 48(3-4), 187-201. ISSN 01681591. Dostupné z: doi:10.1016/0168-1591(96)01029-5
- TEMBROCK, Gunter, 1968. *Animal communication: Techniques of Study and Results of Research*. 16 Land Mammals. Ed. Thomas A. Sebeok. Bloomington: Indiana University Press.
- TOMICZEK, Herbert a Friedrich TÜRCKE, 2007. *Mufloní zvěř: biologie, chov a lov*. [Líbeznice]: Víkend. ISBN 978-80-86891-70-5.
- TURNER, George F. a Tony J. PITCHER, 1986. Attack Abatement: A Model for Group Protection by Combined Avoidance and Dilution. *The American Naturalist*. The University of Chicago Press, 128(2), 228-240. Dostupné také z: <http://www.jstor.org/stable/2461547>.
- VODŇANSKÝ, Miroslav, Jan KRČMA a František ZABLLOUDIL, 2003. *Zhodnocení vývoje populace černé zvěře a vypracování návrhu na její účelnou regulaci*. 34 s. Dostupné také z: <http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/publikace-a-dokumenty/ostatni/vyzkumne-ukoly/vyzkumne-ukoly-myslivost/zhodnoceni-vyvoje-populace-cerne-zvere-a.html>
- WEBSTER, John, 1999. *Welfare: Životní pohoda zvířat aneb střízlivé kázání o ráji*. Nadace na ochranu zvířat, 264 s. ISBN 80-238-4086-X.
- WEEKS, C. A., S. N. BROWN, P. D. WARRISS, S. LANE, L. HEASMAN a T. BENSON, 2009. Noise levels in lairages for cattle, sheep and pigs in abattoirs in England and Wales. *Veterinary Record*. 165(11), 308-314. ISSN 00424900. Dostupné z: doi:10.1136/vr.165.11.308

9 Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1 Inventarizace škod na lesním hospodářství 2010	17
Obrázek 2 Inventarizace škod na lesním hospodářství 2015	18
Obrázek 3 Honitba Bojanovice. Převzato z http://geoportal.uhul.cz/mapy/mapyhon.html	22
Obrázek 4 Stanoviště číslo 1	22
Obrázek 5 Stanoviště číslo 2	23
Obrázek 6 Stanoviště číslo 3	23
Obrázek 7 Schéma průběhu nahrávky kontrolního hlasu	27
Obrázek 8 Schéma průběhu nahrávky a stresového hlasu	27
Obrázek 9 U prasete divokého byla délka latence všech případech do 1 s, což znamená okamžité vyrušení zvěře. Délka kontrolního hlasu byla v průměru 10,6 s.	30
Obrázek 10 Délka reakce na stresový hlas je o je v průměru 4,79 s delší než délka reakce na hlas kontrolní.	31
Obrázek 11 Intenzita reakcí je rozdělena na 4 kategorie od nejslabší po nejsilnější, útěkovou. 1 - příjem potravy, 2 - pohyb, bystření, pohyb, 3 - popoběhnutí, 4 – útěk.	32
Obrázek 12 Délka latence kontrolního byla v průměru o 8,6 s delší než u hlasu stresového.....	33
Obrázek 13 Délka reakce byla u stresového hlasu byla v průměru o 10 s delší než na hlas kontrolní.....	34
Obrázek 14 Intenzita reakcí je rozdělena na 4 kategorie od nejslabší po nejsilnější, útěkovou. 1 - příjem potravy, 2 - pohyb, bystření, pohyb, 3 - popoběhnutí, 4 – útěk. V tomto případě byla nejsilnější pro test playbacku prasete, na který mufloní zvěř reagovala vždy útekem.....	35

Obrázek 15 Intenzita reakce kontrolního hlasu je rozdělena na 4 kategorie od nejslabší po nejsilnější, útekovou. 1 - příjem potravy, 2 - pohyb, bystření, pohyb, 3 - popoběhnutí, 4 – útek..... 36

Obrázek 16 Intenzita reakce stresového hlasu je shodně jako u kontrolního hlasu rozdělena na 4 kategorie od nejslabší po nejsilnější, útekovou. 1 - příjem potravy, 2 - pohyb, bystření, pohyb, 3 - popoběhnutí, 4 – útek. V tomto případě je reakce na stresový hlas velice silná. 37

Tabulka 1 Příznaky bolesti u zvířat. Převzato z Welfare: životní pohoda zvířat, aneb, Střízlivé kázání o ráji (Webster 1999)..... 15

Tabulka 2 Typy reakcí 28

10 Seznam příloh

Tabulka č.1 – data playbacky (vstupy pro statistické výpočty)