

TECHNICKÉ PROSTŘEDKY A CHOVATELSKÁ OPATŘENÍ PRO PREVENCI ŠÍŘENÍ AFRICKÉHO MORU PRASAT V POPULACI PRASAT DIVOKÝCH V ČR



doc. Ing. JITKA BARTOŠOVÁ, Ph.D.
a kol.

Technické prostředky a chovatelská opatření pro prevenci šíření afrického moru prasat v populaci prasat divokých v ČR

Certifikovaná metodika

doc. Ing. Jitka Bartošová, Ph.D.

prof. Ing. Jiří Kamler, Ph.D.

prof. Ing. Luděk Bartoš, DrSc.

Ing. Jan Cukor, Ph.D.

Ing. Kamil Turek, Ph.D.

Ing. František Havránek, CSc.

Ing. Jakub Drimaj, Ph.D.

Ing. Antonín Machálek, CSc.

Ing. Josef Šimon, Ph.D.

Ing. Radim Plhal, Ph.D.

Lesnický průvodce 8/2021

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Strnady 136, 252 02 Jíloviště

www.vulhm.cz

Publikace vydané v řadě Lesnický průvodce jsou dostupné v elektronické verzi na:

http://www.vulhm.cz/lesnicky_pruvodce

Vedoucí redaktor: Ing. Jan Řezáč; e-mail: rezac@vulhm.cz

Výkonná redaktorka: Miroslava Valentová; e-mail: valentova@vulhmop.cz

Grafická úprava a zlom: Klára Šimerová; e-mail: simerova@vulhm.cz

ISBN 978-80-7417-222-9

ISSN 0862-7657

Foto na obálce: Autorské právo: https://cz.123rf.com/profile_byrdyak

Kontakty na autory

doc. Ing. Jitka Bartošová, Ph.D.

prof. Ing. Luděk Bartoš, DrSc.

Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i.

Praha - Uhřetíněves, oddělení etologie

e-mail: bartosova.jitka@vuzv.cz; bartos@vuzv.cz



Ing. Jan Cukor, Ph.D.

Ing. František Havránek, CSc.

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Strnady, Útvar myslivosti

e-mail: cukor@vulhm.cz; havranek@vulhm.cz



Výzkumný ústav
lesního hospodářství
a myslivosti, v. v. i.

Ing. Kamil Turek, Ph.D.

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů

Brandýs nad Labem

e-mail: Turek.Kamil@uhul.cz; Kristek.Stepan@uhul.cz



prof. Ing. Jiří Kamler, Ph.D.

Ing. Jakub Drimaj, Ph.D.

Ing. Radim Plhal, Ph.D.

Lesnická a dřevařská fakulta Mendelovy univerzity v Brně

e-mail: jiri.kamler@mendelu.cz; jakub.drimaj@mendelu.cz;

radim.plhal@mendelu.cz



Ing. Antonín Machálek, CSc.

Ing. Josef Šimon, Ph.D.

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.

e-mail: antonin.machalek@vuzt.cz; josef.simon@vuzt.cz



Projekt MZe č. QK1920184

„Výzkum a ověření účinnosti dostupných technických
a biologických prostředků a postupů pro prevenci šíření
afrického moru prasat v populaci divokých prasat v ČR“



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Oponenti: *Oponent z oboru:* doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D., vedoucí katedry, Katedra myslivosti a lesnické zoologie, Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita v Praze
Oponent ze státní správy: Ing. Tomáš Kunca, Ph.D., vedoucí oddělení, Oddělení myslivosti, Odbor státní správy lesů, myslivosti a rybářství, Ministerstvo zemědělství ČR

TECHNICAL AND BIOLOGICAL TOOLS AND PROCEDURES TO PREVENT THE AFRICAN SWINE FEVER IN POPULATION OF FREE-RANGING WILD BOAR IN THE CZECH REPUBLIC

Abstract

Present publication summarizes factors that significantly impact the spread of African swine fever (ASF) virus, as well as the strategies and techniques that can improve the control and eradication of ASF in local wild boar populations. The current scientific knowledge has been reviewed and results of the project MZe QK1920184 ('AMOR') presented, that has aimed to check, test and verify various technical and biological procedures in order to localize and prevent resources of the infection in free-ranging wild boar populations in Czechia. The main topics: population dynamics and structure; reproductive strategies and potential; behavioural ecology of wild boar; population (hunting) management; spatial behaviour and effective ways of spatial restrictions (including special fences, deterrents, or attractants); methods for searching the animals and their cadavers (including thermocameras, drones, or dogs); detection of potential ASF infection vectors in the forest.

New approaches are urgently required to mitigate human–wild boar conflicts, otherwise destined to grow further. A wild boar population can be eradicated via intensive hunting on target areas as shown during the initial outbreak of ASF in Czechia in 2017. Nevertheless, our results strongly suggest that increasing non-selective hunting pressure may destroy the social system and even increase the numbers of wild boar as a consequence. This approach thus may be contradictory when applied for population control purposes. Therefore, hunters should replace it with alternatives available to reduce wild boar numbers while maintaining their social structure, e.g. catching entire social units in traps. Various trap types for trapping wild pigs are available from a conventional trap design, drop nets, and recently developed suspended traps. Experience mainly from the US in eradicating invasive wild pigs has shown high efficiency.

Key words: wild boar; African swine fever; population control; population eradication; wild boar localization; cadaver localization

Obsah:

1	ÚVOD – PRASE DIVOKÉ JAKO VEKTOR A REZERVOÁR AMP	9
2	CÍL	11
3	FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ PŘIROZENÉ ŠÍŘENÍ AMP V POPULACI PRASETE DIVOKÉHO	12
3.1	Vliv intenzity a struktury odstřelu černé zvěře na její sociální systém a následnou populační dynamiku	12
3.2	Reprodukční potenciál prasete divokého	16
4	OPATŘENÍ K PREVENCI RIZIKA VZNIKU A ŠÍŘENÍ AMP V POPULACÍCH PRASETE DIVOKÉHO	18
4.1	Myslivecké hospodaření jako nástroj regulace prasat	18
4.2	Efektivní nástroj pro udržení a redukci populace prasete divokého: skupinová past	22
4.3	Ploty, ohradníky a další bariéry pohybu prasat	24
4.4	Využití termovize při vyhledávání kadáverů divokých prasat	28
4.5	Využití dronů s termovizí a reproduktorem k nahánění divokých prasat	41
4.6	Význam kadáverů divokých prasat pro potenciální šíření nákazy AMP	53
4.7	Využití psů s elektronickým sledovacím zařízením pro vyhledávání kadáverů divokých prasat	59
5	ZÁVĚR A DOPORUČENÍ	64
5.1	Doporučení dlouhodobá a koncepční	64
5.2	Doporučení krátkodobá nebo pro místní hospodaření	65
6	SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ	66
7	POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	67
8	EKONOMICKÉ ASPEKTY	67
9	DEDIKACE	68
10	SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	68
10.1	Seznam publikací, které předcházely metodice	74

1 ÚVOD – PRASE DIVOKÉ JAKO VEKTOR A REZERVOÁR AMP

Prase divoké (*Sus scrofa*) je aktuálně rozšířené po velké části světa a jeho početní stavy v posledních desetiletích většinou významně narostly jak v oblastech jeho přirozeného rozšíření, tak tam, kde bylo uměle introdukováno, případně samo rozšířilo svůj areál (Frauendorf et al. 2016). Na řadě míst tak dnes prase divoké žije v populačních hustotách větších než jeden jedinec na km² a jeho populace trvale rostou (Hebeisen et al. 2008). V důsledku toho prase divoké významně ovlivňuje ekonomiku zemědělského hospodaření, na silnicích působí dopravní nehody, poškozují pozemky v blízkosti lidských sídel a negativně ovlivňuje diverzitu rostlinných i živočišných společenstev (např. Zivin et al. 2000).

Aktuálně je největší hrozbou spojenou s výskytem prasete divokého v Evropě jeho podíl na šíření afrického moru prasat (AMP; Jori, Bastos 2009), jehož zavlečení do chovů prasat domácích přináší zásadní ekonomické ztráty (Sánchez-Cordón et al. 2018). Africký mor prasat je vysoce nakažlivé virové onemocnění prasat domácích a prasat divokých. Původcem nákazy je DNA virus, který se u nakažených prasat nachází v krvi, tkáňových tekutinách, vnitřních orgánech a všech sekretech a exkretech (EFSA Journal, 2014). Pozitivní jedinci mohou virus vylučovat již 1-2 dny před projevy klinických příznaků onemocnění. V průběhu dlouhodobého výzkumu AMP byly popsány tři epidemiologické cykly, které popisují šíření viru v populaci prasatovitých (Costard et al. 2013). V roce 2018 byl definován čtvrtý přenosový cyklus, který je typický pro šíření AMP v populaci prasat divokých (Chenais et al. 2018). Původní a nejznámější je takzvaný sylvatický (neboli lesní) cyklus, který byl popsán v jižní a východní Africe. Sylvatický cyklus zahrnuje přenos mezi prase-tem savanovým (*Phacochoerus africanus*) a klíšťáky rodu *Ornithodoros*, zejména *O. moubata*. Prasata mají v tomto cyklu roli přenašeče (vektora). Virus dokáže v koloniích klíšťáků rodu *moubata* přežívat až 15 měsíců a následně v dalším roce nakazit prasata savanová. Druhým epidemiologickým cyklem je přenos AMP mezi klíšťáky a domácími prasaty (tzv. „Tick-pig cycle“). Tento druh přenosu byl popsán již i v Evropě, a to v místech, kde se vyskytuje *O. erraticus* (Španělsko). Třetí cyklus přenosu byl popsán jako „domestic cycle“, tedy domácí cyklus, který je spojován výhradně s prasaty domácími. V případě tohoto cyklu dochází k přenosu viru jak kontakty mezi infikovanými jedinci, tak veškerými exkrety, sekrety, krví či tkáněmi uhynulých nebo usmrčených domácích prasat (Chenais et al. 2018; Costard et al. 2013). Do tohoto způsobu šíření viru AMP jsou zároveň řazeny přenosy zapříčiněné lidským faktorem. Jedná se o šíření viru na velké vzdálenosti, u kterých nelze předpokládat, že by k rozšíření došlo přirozenou cestou, tedy přenosem v rámci

výše popsaných cyklů. Takto se virus pravděpodobně dostal na území České republiky. Obdobně se virus v roce 2018 rozšířil také na území Belgie. V tomto případě se nejbližší výskyt AMP nacházel více než 1000 km vzdušnou čarou od belgického ohniska, a proto je rozšíření viru na území Belgie jednoznačně přisuzováno lidskému faktoru. K šíření na velké vzdálenosti dochází často distribucí potravin z vepřového masa, ve kterých dokáže v případě špatné tepelné úpravy virus přežívat v řádu měsíců. V mražených produktech zůstává infekční dokonce i několik let (Desmecht et al. 2021). V roce 2018 byl popsán čtvrtý cyklus, tzv. „wild boar-habitat“, který zohledňuje riziko přenosu AMP dvěma způsoby, a to přímým přenosem mezi nakaženými a vnímavými jedinci prasat divokých, nebo nepřímým přenosem mezi prasaty divokými a kadávery uhynulých jedinců pozitivních na AMP (Chenais et al. 2018). Přímý přenos je mezi jedinci prasete divokého závislý na mnoha faktorech, mezi které patří přirozený pohyb černé zvěře, velikost domovských okrsků, populační hustota, dostupnost potravy či intenzita lovu a vyrušování zvěře v turisticky exponovaných oblastech (Podgórski and Śmietanka 2018). V případě nepřímého přenosu prostřednictvím pozitivních kadáverů černé zvěře ponechaných v krajině jsou faktory ovlivňující možnosti nakažení dalších jedinců závislé zejména na fázi rozkladu kadáveru, od čehož se následně chování černé zvěře odvíjí (Cukor et al. 2020a; Probst et al. 2017).

AMP ve Střední Evropě sice nemá přirozený rezervoár v podobě klíšťáků, ale i tak se území zasažené výskytem AMP za poslední roky významně zvětšilo a posunulo od hranic Litvy a Polska až do Německa. Takto velká rychlost šíření nákazy je stěží možná přirozenou cestou a výrazný podíl na ní má nezodpovědné chování lidí. Zároveň ale platí, že u volně žijících populací, na rozdíl od domácích chovů, nelze zajistit rychlou eradikaci nákazy likvidací celého chovu (Garcia-Jimenez et al. 2013). Snahy o radikální redukci početnosti jsou z hlediska rizika šíření AMP i nebezpečné. Populace prasete divokého jsou tak významným faktorem, který ovlivňuje možnosti šíření a eradikace nákazy.

Při zavlečení AMP do populace prasete divokého je tak vždy potřeba počítat s tím, že i v ideálních podmínkách bude zdolávání nákazy trvat měsíce či roky, a že zároveň existuje velké riziko rozšíření zasažené oblasti (Nurmoja et al. 2017). Vzhledem k ekonomickým rizikům souvisejícím s výskytem AMP je v současnosti věnována velká pozornost všem faktorům, jež ovlivňují šíření nákazy v populacích prasete divokého a vyhlídky na eradikaci (Jurado et al. 2018). Zřejmě nejzásadnějším faktorem je v tomto ohledu vysoká početnost prasat (More et al. 2018). U početných populací lze očekávat vyšší riziko vzniku i šíření nákazy, protože v důsledku kompetice o potravu dochází k častějším kontaktům mezi prasaty. Část z nich je nucena obývat i méně příznivé oblasti, čímž se dostávají do blízkého kontaktu s možnými zdroji nákazy, např. v okolí silnic. Vysoká početnost také přináší ekonomickou zátěž

při likvidaci většího množství zvířat a prodloužení doby eradikace. Z hlediska prevence šíření AMP a jeho důsledků je proto zásadní snížení početnosti prasat na co nejnížší úroveň ještě před tím, než dojde k zavlečení nákazy na dané území, a dlouhodobá stabilizace početních stavů černé zvěře (More et al. 2018). S tím pak souvisí přesné určení každoroční potřebné míry intenzity lovu konkrétních populací, která je závislá na výchozí početnosti a reprodukci populace, ovlivňované mimo jiné přirozenou úživností prostředí, případně příkrmováním.

2 CÍL

Cílem této metodiky bylo shrnout a analyzovat faktory, které ovlivňují riziko šíření afrického moru prasat volně žijícími populacemi prasete divokého, a revidovat účinnost a proveditelnost stěžejních opatření z hlediska prevence a eradikace nákazy AMP. Metodika shrnuje aktuální vědecky podložené informace, včetně výsledků projektu MZe QK1920184.

Metodika se soustředí především na následující oblasti:

- početnost, populační struktura a dynamika, reprodukční potenciál prasete divokého v ČR
- behaviorální ekologie prasete divokého s ohledem na výskyt AMP
- dosavadní myslivecké hospodaření s populacemi prasete divokého v ČR
- opatření pro stabilizaci početnosti prasat
- opatření omezující migrace prasat
- možnosti lokalizace a nahánění živých prasat
- lokalizace uhynulých jedinců prasete divokého

3 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ PŘIROZENÉ ŠÍŘENÍ AMP V POPULACI PRASETE DIVOKÉHO

3.1 Vliv intenzity a struktury odstřelu černé zvěře na její sociální systém a následnou populační dynamiku

**prof. Ing. Luděk Bartoš, DrSc., Ing. Kamil Turek, Ph.D.,
doc. Ing. Jitka Bartošová, Ph.D.**

Dosavadní vývoj populace černé zvěře v České republice odpovídá zkušenostem z mnoha zemí Evropy (Massei et al. 2014). Poslední odhady dalšího populačního vývoje černé zvěře ukazují, že aby byl zastaven populační růst, musely by se počty ulovené zvěře za rok zdvojnásobit, přičemž by se populační růst mohl zastavit kolem roku 2080 (Tkadlec 2021). Otázkou zůstává, zda zvýšený odstřel vede k úměrnému snížení velikosti populace, a které faktory mají na efektivitu lovu a početní stavy prasat stěžejní vliv.

Efektivita lovu nespočívá pouze v přímém snížení počtu jedinců v daném prostředí, protože strategie lovu má zásadní dopad na sociální strukturu populace. Jak zvýšený odlov, tak lovecký tlak na určitou kategorii zvěře prostřednictvím změn ve složení a prostorovém uspořádání skupin mění dopad loveckých zásahů na další růst či pokles populace. Z této premisy jsme vycházeli při analýze dat odstřelů černé zvěře a postulování dvou inovativních předpokladů o důsledcích různé myslivecké strategie lovu na chování a populační dynamiku černé zvěře. Vzhledem k limitující metodice přesného stanovení počtu zvěře v honitbách jsme, stejně jako autoři mnoha jiných studií, vycházeli z obecně akceptovaného předpokladu, že počty odlovených kusů korelují se skutečnou početností zvěře v terénu. Pro přehlednost a zjednodušení následujícího textu jsou přímo popisovány závislosti velikosti populace na míře odlovu v předchozím roce, jakkoli byly samozřejmě v obou letech analyzovány odlovy, nikoli početní stav.

Prase divoké je vysoce sociální druh tvořící skupiny matrilineárního charakteru. Multigenerační sociální jednotky dominované dospělými bachyněmi jsou pro daný druh obecně výhodné pro optimalizaci vztahu mezi potravní nabídkou a reprodukcí (Stockley a Bro-Jorgensen 2011; Podgórski et al. 2014; Keuling et al. 2018). Výhodou života v takovém sociálním uskupení je sdílené vyhledávání a využívání

potravních zdrojů, postavené na zkušenostech vůdčích kusů, zlepšení kvality potomstva, nebo například přítomnost tzv. „helpřů“, tedy mladých kusů, kteří se mohou podílet na výchově a ochraně potomstva (Kaminski et al. 2005), adopcí (Delcroix et al. 1985) atd. Součástí a důsledkem takového sociálně stabilního systému bývá potlačení reprodukce mladých samic (např. Stockley a Bro-Jorgensen 2011). Populace složené ze stabilních sociálních jednotek nepodléhají výrazným výkyvům populační hustoty a případné nepříznivé dopady populačních tlaků kompenzují sociální kooperací. Samci všech věkových kategorií nejsou z povahy typu uskupeňní stabilní součástí tohoto sociálního systému, a hrají tedy zcela okrajovou úlohu v populační dynamice.

Intenzivní lov by mohl teoreticky ovlivňovat populační dynamiku v důsledku zásahů do sociálního chování a struktury zvěře dvěma směry. V první řadě může intenzivní lov narušit nebo zcela zničit sociální stabilitu populace. Platí-li pro prase divoké obecně uznávaný předpoklad popsany výše, že v sociálně stabilních jednotkách je reprodukce mladých samic potlačena dospělými samicemi (takový výzkum zřejmě dosud nebyl publikován), mohl by být výsledkem zvýšeného odlovu zdánlivý paradox, kdy narušením sociální struktury dojde k uvolnění bariéry potlačující reprodukci mladších samic, a v důsledku toho k reprodukční explozi. První testovaný předpoklad tudíž byl: čím vyšší počty černé zvěře se v jednom roce uloví, tím vyšší bude reprodukční produkce v roce dalším.

Zvýšený lov bachyní může na jedné straně snížit počet hlavních nositelek reprodukce, a k tomu ještě může vyvolat sociální stres u mladších samic, které jsou náhle vystaveny soupeření o uvolněná postavení v sociální hierarchii a při tom ztrácí v životě oporu v pevném sociálním zázemí. Zvýšením proporce bachyní v celkovém počtu ulovené zvěře by reprodukce klesala, a to až do obnovení sociální stability.

Druhý testovaný předpoklad vycházel z obecné teorie r - / K – selekce (MacArthur a Wilson 1967 a další). Tato teorie byla původně koncipována jako rozlišovací kritérium jednotlivých živočišných druhů, v průběhu posledních více než padesáti let se však ukázala jako užitečná také na úrovni vnitrodruhové, kdy by v reakci na měnění se podmínky prostředí měla reprodukce v rámci téhož druhu směřovat spíše ke K -, nebo naopak r -strategii. K -strategie je charakterizována větší tělesnou hmotností matek, pozdějším dospíváním, nižší plodností a pozdějším odstavením mláďat, produkce mláďat se soustředí na kvalitu. S výhodou se uplatňuje ve stabilních životních a sociálních podmínkách a při vyšší populační hustotě. Naproti tomu v nestabilních životních a sociálních podmínkách je výhodnější r – strategie, charakterizovaná rychlejším dospíváním, vysokou plodností a časným odstavením mláďat. Narušení sociální stability a intenzivní lov by obecně měly vést ke vzniku nepredikovatelného prostředí, a v reakci na to v rámci druhu k odklonu od K - k r -strategii. To by vedlo ke snižování věku nástupu puberty u bachyněk a zvětšování velikosti jejich vrhů.

Pro odhad důsledků lovecké strategie na početní stavy zvěře v následujícím roce jsme využili data zpracovávaná ústavem ÚHUL pro MZe ČR o počtu úlovků v jednotlivých (77) okresech ČR. K dispozici byla data z let 1990–2019 (s přestávkou mezi lety 1992–1993). Nejdříve jsme všechny analyzované proměnné přepočítali na normovanou velikost okresu 1000 ha. Pro vyjádření důsledků počtu ulovené zvěře na početní stavy (odlovy) v příštím roce jsme zvolili relativní proměnnou „změna počtu úlovků“, vypočtenou jako procento počtu zvěře ulovené v daném roce a okrese z počtu zvěře ulovené v předchozím roce v témže okrese. Hodnota přes 100 % indikovala populační nárůst, pod 100 % populační pokles. Kromě celkového počtu ulovené černé zvěře jsme převedli ostatní hodnoty na procenta (např. procento ulovených bachyň z celkového počtu ulovené černé zvěře, procento zemědělské půdy z celkové plochy okresu atd.). Využili jsme rovněž údaje o zařazení okresů do klimatické kategorizace podle Quitta (1971), a aktuální hodnoty srážek a teploty pro každý okres.

Pro statistické vyhodnocení jsme zvolili informační kritéria (AIC, AICC, BIC, CAIC a HQIC) k vyhodnocení a priori hypotéz (Burnham a Anderson 2002), v našem případě v podobě alternativních obecných lineárních smíšených modelů pro opakovaná měření, protože se hodnotil počet úlovků v následující sezoně jako procento z úlovků daného roku. (Data z jednotlivých okresů republiky ukazují variabilitu této hodnoty 32 až 550 %.) Nejlepší model obsahoval následující pevné efekty: celkový počet ulovené černé zvěře (čím větší počty ulovené černé zvěře v jednom roce, tím větší populační nárůst v následující sezoně), procento ulovených bachyní (čím vyšší procento ulovených bachyní v jednom roce, tím nižší populační nárůst v dalším roce) a interakce těchto dvou faktorů (potvrzujících předchozí tendence), dále komponenta (vzešlá z analýzy hlavních komponent, kterou jsme řešili problém s kolinearitou) vyjadřující chladné oblasti podle Quittova (1971) rozdělení (čím chladnější okres, tím nižší populační růst), zimní výše srážek a teplota v letních měsících (v obou případech čím vyšší hodnota v jednom roce, tím nižší populační nárůst v dalším roce).

Naše výsledky tedy ukazují, že vyšší lovecký tlak praktikovaný v minulých letech v ČR působil z pohledu populačních důsledků kontraproduktivně. Zvýšil se počet odlovených jedinců, ale současně se zvýšila schopnost populace se reprodukovat. Aplikovaný způsob lovu přispívá ke zvyšování reprodukce populace velmi pravděpodobně z důvodu narušení sociální stability populace černé zvěře. Naše výsledky dále prokazují, že vysoké procento ulovených mladých kusů (lončáků a selat) nemá na populační růst významný vliv. Populační růst však podstatně a negativně ovlivňovalo procento ulovených bachyní, proto by se měl podíl bachyní při lovu zvyšovat. Z ostatních faktorů se na modifikaci populační dynamiky podílely již jenom klimatické faktory.

V souladu se závěry studií napříč Evropou (Massei et al. 2014) i naše analýza dokládá, že obecně kvantitativní lov (lov normovaného počtu) černé zvěře, jak je na našem kontinentě tradičně praktikován, nemůže zastavit populační růst. Naše studie navíc zdůvodňuje, že zvýšený lovecký tlak zvyšuje reprodukční potenciál černé zvěře. Čím více zvěře se loví, tím vyšší je reprodukce zvěře. Aby mohl být lov účinný ve smyslu kontroly populační dynamiky, musely by se počty ulovené zvěře přinejmenším dvojnásobně zvýšit (Tkadlec 2021).

Uvažování o účincích lovu by se mělo změnit i z pohledu časového – místo obvyklého hodnocení odlovů z jednoho roku na druhý (porovnávání odlovů v jednom roce s rokem předchozím) je třeba se soustředit na dlouhodobé trendy (v řádu let a desetiletí). V každé jednotlivé sezoně se totiž může uplatnit kromě lovu řada dalších, na lovu nezávislých faktorů, jako jsou klimatické faktory, pozměněné hospodářské či AMP zásahy apod.

Naše závěry nevedou k doporučení přestat lovit. V případě výskytu AMP je eradikace černé zvěře na určeném území pomocí rychlého, intenzivního lovu všech kusů účinným postupem. Z hlediska dlouhodobého hospodaření s černou zvěří v ČR je však na místě revidovat stávající postupy. Z pohledu populačního vývoje může být dosavadní způsob lovu efektivní, pokud se zvýší podíl bachyň z celkového počtu ulovené zvěře. Celkové počty ulovené zvěře, jak je uvedeno výše, by se měly zvýšit nejméně na trojnásobek dosavadních počtů (Tkadlec 2021). To může být s ohledem na stárnoucí mysliveckou obec a narůstající počty černé zvěře velmi obtížné (Massei et al. 2014). Alternativou je do budoucna postupně změnit zažitou, tradiční strategii lovu, a v případě shody na potřebě razantního snížení počtů černé zvěře a trvale udržitelného populačního managementu využít i postupy, které dosud nejsou běžnou součástí mysliveckého hospodaření v ČR.

Jako vhodná a efektivní alternativa se nabízejí různé systémy skupinových pastí pro odchyt živé zvěře, jejichž hlavní výhodou je možnost odchytit a eliminovat najednou celou sociální jednotku černé zvěře, a to i v počtu několika desítek kusů. Tím se předchází rozbití stability sociálního systému se všemi výše diskutovanými neblahými následky. V tomto roce přehledová srovnávací studie z USA (Gaskamp et al. 2021), publikovaná ve vědeckém tisku, dokládá potenciál eradikovat bezmála 90 % populace pomocí převozných padacích pastí, ovládaných na dálku chytrým telefonem. Jsme přesvědčeni, že využití takových pastí by významně pomohlo redukovat a udržet stavy černé zvěře v přijatelných hodnotách, a v případě potřeby i eradikovat prase divoké například v oblasti zasažené AMP. Další podrobnosti k možnostem odchytu do pastí viz v kapitole o skupinových pastech.

3.2 Reprodukční potenciál prasete divokého

Ing. Jakub Drimaj, Ph.D., prof. Ing. Jiří Kamler, Ph.D.

Klíčovým faktorem pro riziko šíření afrického moru prasat je vysoká početnost populací prasete divokého. Výše jeho ročních úlovků má dlouhodobě vzestupnou tendenci a zatím nebylo dosaženo ani zastavení růstu, natož redukce stavů. Početnost je zásadně ovlivněna reprodukční úspěšností prasat, proti které působí přirozená mortalita a lov.

Prase divoké je velmi plodným druhem. Říje bachyní probíhá od listopadu do jara a vstupují do ní nejprve dospělé samice a později i mladší. Podstatné je dosažení minimální prahové hmotnosti kolem 20 kg. Dospělé bachyně jsou v tlupách značně reprodukčně synchronizované (Delcroix et al. 1990). V případě neúspěšného zabřeznutí či úhynu selat po porodu dochází k opakování říje. V průběhu říje jsou oploďněny téměř všechny dospělé a více než 90 % mladých bachyň. Začátek a průběh říje do značné míry závisí na potravních podmínkách prostředí a věkovém složení konkrétní populace. Významné rozdíly jsou u zdivočelých populací prasete domácího nebo kříženců divokých a domácích prasat (zejména v USA a Austrálii). Ti mají v příznivých podmínkách výrazně vyšší počet selat ve vrhu a metají je v průběhu celého roku. U prasat ve Střední Evropě ovšem platí, že drtivá většina bachyní je oploďněna do jara a podíl vrhů mimo hlavní reprodukční sezonu je zcela bezvýznamný. Podle podílu mladých bachyní tak vrchol říje nastává v prosinci, případně až v lednu (Monaco et al. 2003). Dosud nebyly potvrzeny domněnky o vícečetné reprodukci prasat v jednom roce. V kulturní krajině se však do reprodukce zapojuje více matek v prvním roce života, čímž se doba říje protáhne až do konce zimy (Gethöffer et al. 2007).

Počet mláďat

Velikost vrhu významně závisí na velikosti matky. Zejména nejmladší bachyňky, které rodí v prvním roce života, mívají menší počet mláďat. Obecně lze předpokládat šest selat na jednu dospělou a čtyři na mladou bachyni. Doba rození selat bude u mladých a starších bachyní rozdílná v závislosti na vstupu do říje. Lze předpokládat, že většina selat narozených v únoru až květnu pochází od lončáček a dospělých bachyní, zatímco později narozená selata jsou od jednoletých matek či výsledkem sekundárních vrhů.

Přínos mladých a starších samic pro reprodukční výkon populace

Přínos mladých a starších bachyň pro reprodukci populace je dán kombinací podílu těchto dvou věkových kategorií matek v konkrétní populaci, podílu těch, jež

se v dané skupině účastní reprodukce, a počtu úspěšně odchovaných mláďat na samici. Starší bachyně se do reprodukce zapojují téměř všechny, rodí větší počet narozených selat a lze u nich očekávat i lepší péči, a tím nižší poporodní mortalitu (Briedermann 1971). Na druhou stranu je u samic v prvním roce života obrovský potenciál v jejich počtu, a pokud nedojde během první lovecké sezony k redukci jejich početnosti, může jimi vyprodukovaný počet selat v součtu i převýšit počet selat starších bachyň. V kombinaci s příznivými podmínkami prostředí proto mladé bachyně mohou mít na přírůstek populace významný vliv i přes menší počet narozených selat ve vrhu a větší ztráty. Porody mladých matek budou navíc probíhat až později na jaře a v létě, kdy jsou příznivější podmínky prostředí, a kdy lze očekávat nižší mortalitu vlivem klimatických podmínek, které mohou v některých letech způsobit významné ztráty na přírůstcích starších samic (Orłowska et al. 2013). Zároveň později narozená selata budou na začátku hlavní lovecké sezony v letních měsících málo vyspělá a lovecký tlak se zaměří na ta vyspělejší, jež pocházejí od starších matek, protože lovci preferují prasata od velikosti minimálně 10 kg.

Význam potravních podmínek pro početnost prasat

Prasata těží zejména ze schopnosti využívat široké spektrum potravy a zajistit si celoročně kvalitní výživu i přesto, že nedokáží využívat balastní rostlinnou biomasu (Ballari, Barrios-García 2013). Přirozená potrava prasat je převážně rostlinná (Zeman et al. 2016), přičemž prase je ve výběru potravy poměrně plastické a potravu výrazně mění dle nabídky prostředí a sezony (Schley, Ropper 2003). Potravní podmínky proto populace prasat příliš neomezuji (Holland et al. 2009). Prase je sice závislé na kvalitních zdrojích potravy v podobě semen, plodů, hlíz a kořenů a ve schopnosti trávit a využívat rostlinnou hmotu nemůže konkurovat přezvýkavým býložravcům, ale v dnešní krajině dokáže najít dost potravy. Prasata se celkově dobře přizpůsobila změnám v současné krajině a využívají tradiční i nové zdroje potravy (Vetter et al. 2015). Zřejmě nejvýznamnější zdroje potravy prasata nacházejí v době vegetace na polích. Prasata využívají své schopnosti se v tlupách přesouvat k bohatým zdrojům potravy. Dnešní zemědělská krajina jim nabízí kvalitní potravu již od května, kdy začínají konzumovat řepku, a po celou dobu vegetace se na polích střídavě objevují plodiny, které jim poskytují velmi vydatnou potravu a často i spolehlivý kryt (Drimaj et al. 2015). Klíčovou roli hraje kukuřice, která prasatům poskytuje potravu až několik měsíců a zároveň v ní nacházejí i kryt. Využitelné zbytky plodin se na polích často nacházejí až do jara příštího roku. Prasata se tak během vegetačního období na porostech zemědělských plodin řádně vykrmí a do zimy jdou s dostatečnými zásobami tuku. Nejpočetnější populace prasat jsou proto v oblastech, kde na lesní komplexy navazují zemědělské plodiny, přičemž kukuřice se dnes pěstuje i v pahorkatinách.

Dalším významným zdrojem živin pro prasata jsou semena dřevin, zejména dubů, jejichž semenné roky se dostávají téměř každoročně (Kamler et al. 2016). Na některých lokalitách se při bohaté úrodě prasata na podzim a v zimě živí v podstatě jen žaludy a významně se tak snižuje i jejich návštěvnost vnaidišť, a tím i úspěšnost lovu.

Kritickým obdobím života je pro prasata zima, kdy v přirozených podmínkách občas dojde ke kumulaci nepříznivých podmínek prostředí, a populace prasat je hladověním a vyčerpáním zredukována. Při nedostatku semen se plně projeví hendikep prasat v podobě jejich omezených schopností využívat rostlinnou potravu, a zatímco býložravá zvěř přechází na nouzové zdroje potravy v podobě jehličí, kůry a letorostů dřevin, prasata využívají své tukové rezervy a hladoví. V podmínkách ČR však prasata zimní období překonávají bez větších ztrát, zejména z důvodu bohaté nabídky potravy na polích a přirozeného opadu semen lesních dřevin, a také krmivům, která jim jsou nabízena při vnaďení.

4 OPATŘENÍ K PREVENCI RIZIKA VZNIKU A ŠÍŘENÍ AMP V POPULACÍCH PRASETE DIVOKÉHO

4.1 Myslivecké hospodaření jako nástroj regulace prasat

**prof. Ing. Jiří Kamler, Ph.D., Ing. Jakub Drimaj, Ph.D.,
Ing. Radim Plhal, Ph.D.**

V naší současné krajině působí přirozené regulační mechanismy nedostatečně a spoléhání se na přirozenou regulaci tak není možné. Pro regulaci sice existuje několik potenciálních metod, ale reálně lze v podmínkách střední Evropy účinně využívat jen lov (prioritně odstřelem) zajišťovaný myslivci (Nores et al. 2008). Všechny ostatní způsoby (trávení, odstřel z letadel profesionály apod.) jsou použitelné omezeně, nebo vůbec.

Počet a věkové složení populace myslivců

Udržování početnosti prasat na únosné míře do značné míry závisí na tom, zda bude dostatek lidí schopných a ochotných jejich lov zajišťovat (Vajas et al. 2020). Evropská komunita myslivců, ČR nevyjímaje, přitom stejně jako zbytek společnosti prochází výraznými změnami. Především stagnuje či klesá celkový počet myslivců a roste jejich průměrný věk (Massei et al. 2015). Lze tedy očekávat, že počet skutečně aktivních myslivců se bude snižovat ještě výrazněji, než lze vysledovat z dostupných dat o celkovém počtu lidí vlastnících oprávnění k lovu, případně oprávnění držet loveckou zbraň. Každopádně se zřetelně projevuje nezájem mladé generace o lov. To je dáno mnoha faktory, od velké nabídky jiných zajímavějších aktivit, přes problémy s časovou a finanční náročností myslivosti a nemožnost jednoduše začít s aktivním lovem, až po odklon současné společnosti od zbraní a veškerého usmrčování. Také stěhování obyvatelstva z venkova do měst s sebou přináší vzdalování se lidí přírodě a oslabení chápání myslivosti a lovu jako nástroje sloužícího k regulaci početních stavů volně žijících zvířat. Z vývoje počtu myslivců lze očekávat, že během několika desítek let se této činnosti bude věnovat výrazně méně lidí než dnes, což ke zvládnutí regulace neustále narůstajících populací spárkaté zvěře nepřispěje.

Strategie a způsoby lovu prasat

Znalosti, dovednosti, technické vybavení a organizační schopnosti myslivců jsou významným faktorem, který spolurozhoduje o výsledcích mysliveckého hospodaření. Tyto faktory ovlivňující potenciál pro regulaci prasat procházejí v posledních letech také významným vývojem a částečně se doplňují, či naopak omezují. Účinnost a efektivita regulace početnosti prasat je do značné míry omezována tradičním pojetím myslivosti, preferovanými způsoby lovu a historickými zásadami, které jsou někdy v rozporu s aktuálním poznáním. S tím, jak se každý rok zvyšuje průměrný věk myslivců a podíl mladých se snižuje, stále mezi myslivci přežívají např. tradovaná pravidla selektivního lovu prasat, podle kterých je potřeba šetřit dospělé bachyně jako nositelky přírůstku v dalším roce. Ta přetrvávají z dob, kdy početní stavy divokých prasat nebyly zdaleka na takových počtech, jako jsou dnes, a výskyt prasete v honitbě byl sporadický, ne-li vzácný.

Prasata jsou lovena převážně jako zdroj chutného a kvalitního masa, zatímco trofeje nejsou příliš podstatné. Proto i dnes jsou často loveni pouze ti jedinci, kteří dosahují pro lovce atraktivní velikosti a nepředstavují riziko z hlediska zpomalení růstu populace. V úlovcích převažují odrostlá selata obojího pohlaví a kňourci-lončáci po opuštění mateřské tlupy. Tato selekce pak vede k narušení poměru pohlaví, kdy je v populaci zastoupeno více samic než samců a s rostoucím věkem je tento poměr

stále znatelnější. Zároveň jsou tak mnohem výrazněji lovena silná, dříve narozená selata dospělých samic, a naopak v chovu déle zůstávají selata mladých bachyněk, jež byla na začátku lovecké sezony příliš malá. Takto jsou do dalšího chovu podporovány bachyňky narozené matkám, které jsou stále ještě v selečním věku.

Mladé samice totiž nejsou na rozdíl od dospívajících kňourků v pubertě vyháněny z tlup, kde by se mohly na základě své nezkušenosti stát snadným úlovkem lovců, nýbrž zůstávají pod dohledem opatrných matek a starších bachyň a bachyněk téhož sociálního uskupení. Při setkání se s tlupou pak lovci vybírají k odlovu ty samice, které žádná selata nemají, a v chovu jsou tak často ponechány i slabé bachyňky, které již ale vodí vlastní selata. Takto se ovšem myslivci chovají přesně v protikladu k přírodnímu výběru, jenž by slabým jedincům často neumožnil přežít zimu, natož se rozmnožit. Chování myslivců tak stimuluje prasata k tomu, aby do reprodukce vstupovala hned v prvním roce života. Bachyňky, které to nestihnou, budou s velkou pravděpodobností uloveny a uvolní prostor rychleji se vyvíjejícím vrstevnicím, pokud dosáhnou odpovídající minimální tělesnou hmotnost (Frauendorf et al. 2016).

Důsledkem těchto faktorů je nepoměr mezi vysokou reprodukční schopností (Frauendorf et al. 2016) a omezenou kapacitou uživatelů honiteb prasata redukovat. Současné ovšem výrazně roste efektivita lovu v důsledku masivního využívání moderních loveckých technologií.

Prasata se dnes loví celoročně, ve dne i v noci a na společných i individuálních lovech. Kapacity systému tradiční myslivosti jsou tak již do značné míry naplněny. Nejčastějším způsobem regulace je individuální lov. Ten je realizován zejména na vnadištích, kam je prasatům předkládáno atraktivní krmivo. Počet těchto vnadišť a množství krmiv na nich jsou sice legislativně omezeny, často je však na vnadiště předkládáno více krmiva, než kolik je potřeba k nalákání zvěře. Z vnadění se tak může stát nežádoucí krmení, které pozitivně ovlivňuje životní podmínky v potravně kritickém období roku. Z našich výsledků vyplývá, že k pravidelnému docházení prasat na vnadiště stačí vnadit jen malým množstvím krmiva v řádu několika kilogramů na jedno vnadiště a den. V případech velmi nepříznivých potravních podmínek mohou být prasata na potravě z vnadišť prakticky závislá. Tyto zdroje tvoří i více než 90 % jejich potravy a v chudých letech mohou přispívat k vysoké reprodukci zejména mladých bachyněk. V příznivých letech, kdy je např. velká úroda žaludů, nemají vnadiště na kvalitu přijímané potravy prasat prakticky žádný vliv a jejich přínos pro lov se výrazně snižuje. Vhodně využívaná vnadiště jsou ovšem i významným pomocníkem při regulaci prasat. Zejména v chudých zimách jsou místem, kde s ohledem na velikost domovských okrsků prasat (cca 800 ha; Keuling et al. 2008) dochází ke koncentraci prasat. Prostorová distribuce je v zimě víceméně omezena jen na zimoviště (mladé zapojené lesní porosty) a zdroje vody

a potravy. Uměle předkládané krmivo je tak významným nástrojem managementu, kterým lze usměrňovat výskyt a prostorovou aktivitu prasat a velmi účinně prasata regulovat. Koncentrace v lesním prostředí také skýtá velký potenciál pro organizaci společných lovů. Zimní období je zásadní částí roku, kdy by měla proběhnout regulace na cílový stav. Uživatelé lesních honiteb však často nemají motivaci k výrazné regulaci populace prasat, protože nepocítují dopady škod, které prasata způsobují v polních honitbách. Ve vegetační době prasata způsobují škody na polních plodinách a zemědělských pozemcích, lov je však značně obtížný (Keuling et al. 2009). V nevegetační době jsou však prasata v lesích, kde jsou zranitelná a snáze lovitelná, avšak uživatelé honiteb nejsou k lovu motivováni.

Technické vybavení lovců

Zejména pozorovací a zaměřovací přístroje zaznamenaly v posledních letech revoluční změny a v současnosti je většina aktivních lovců prasat vybavena nějakým zařízením umožňujícím lov za snížené viditelnosti. To zásadně změnilo možnosti lovu a prasata je možné lovit neustále. Vzhledem k tomu, že mají potřebu vycházet do polí a na vnadiště za atraktivní potravou, mají myslivci možnosti mít jejich populace pod kontrolou. Zároveň obrovsky vzrostla efektivita lovu, která zatím stírá snižující se počet myslivců a jejich stárnutí. Je velmi pravděpodobné, že jeden špičkově vybavený lovec, který při svém chování bude preferovat efektivitu lovu, nahradí mnoho tradičně smýšlejících myslivců. Nižší počet lidí věnujících se lovu tedy nemusí nutně znamenat ohrožení splnění cílů hospodaření. Aktuální data ukazují, že aktivní lovci tvoří necelou třetinu lovců, ale přitom se na úlovku prasat podílí z více než 80 %. Především na tyto lovce by mělo být zaměřeno intenzivní vzdělávání v oblasti biologie zvěře a optimalizace lovu.

Další faktory ovlivňující efektivitu lovu

Svoji roli v lovu také sehrává odbyt zvěřiny. Určitý podíl z ulovených prasat slouží pro vlastní spotřebu lovců či uživatelů honiteb, velká část je však prodávána do výkupu a dále distribuována mezi další zpracovatele zvěřiny. Zvěřina tuzemské provenience pak často končí v restauracích zemí západní Evropy. Závislost odbytu zvěřiny na zahraničních trzích se naplno projevila v době koronavirové pandemie, kdy byl přerušen provoz restauračních zařízení. V důsledku absence odbytu byl výkup zvěřiny na několik měsíců zastaven. To představovalo pokles zájmu myslivců o lov zvěře, zejména pak jedinců dospělých, o jejichž méně jakostní zvěřinu nemají myslivci v případě vlastní spotřeby zájem.

Z výše uvedeného vyplývá, že lov divokých prasat neprobíhá optimálně. Selata jsou lovena až po dosažení atraktivní velikosti a samice jsou vesměs chráněné.

Myslivecké hospodaření přitom disponuje dostatkem znalostí i účinnými nástroji k usměrnění početnosti divokých prasat. Nejsou však dostatečně využívány. Moderní lovecká technika, představovaná nočními viděními či termovizními zaměřovači, usnadňuje selekci i lov, a v době výskytu AMP v ČR se potvrdilo, že v případě potřeby jsou myslivci schopni zredukovat populace divokých prasat na minimum. Menší počet ani stárnutí populace myslivců nemusejí být problémem. Regulaci prasat brání spíše tradované zásady a vžitá dogmata. Klíčové je zajištění motivace myslivců prasata regulovat, což se děje zejména zvyšujícím se tlakem veřejnosti, zemědělců a lesníků.

4.2 Efektivní nástroj pro udržení a redukci populace prasete divokého: skupinová past

doc. Jitka Bartošová, PhD., prof. Ing. Luděk Bartoš, DrSc.

Výskyt AMP v ČR oživil diskusi o tom, jak účinně kontrolovat početní stavy prasat divokých a jak je v případě potřeby na daném území zcela zlikvidovat. To jsou v dnešní době, kdy přemnožená černá zvěř způsobuje závažné hospodářské škody, klíčové dovednosti i mimo případnou nákazovou oblast. Běžně praktikovaný lov, jakkoli intenzivní, však zřetelně nepřináší kýžené výsledky, naopak může reprodukční produkci populace podpořit (viz kapitola 3.1). Intenzivní lov dále způsobuje výrazné změny prostorového a sociálního chování černé zvěře. Prasata se začnou skrývat a učit se lovcům vyhýbat, což velmi ztěžuje odhadování míst jejich výskytu. Úspěšnost lovu snižují i postřelené kusy. Zraněný kus vylučuje takzvané frustrační feromony, jejichž prostřednictvím je široké okolí prasete informováno o nebezpečí, a lov je na pár dní ztížen (Brown 1979). Dalším důsledkem je rozbití stabilní sociální struktury v populaci, což může podpořit reprodukční výkonnost přeživších kusů například odstraněním sociálních bariér omezujících reprodukci mladých bachyň, které dosáhnou potřebnou minimální tělesnou hmotnost (Frauendorf et al. 2016).

Efektivní alternativou lovu je odchyt do pastí. Ten byl v minulosti na našem území s úspěchem aplikován za dob Marie Terezie. Dnes jej v moderní a „smart“ podobě využívají ke snížení stavů a udržení populace volně žijících prasat např. v USA, kde zjistili, že sportovní lov, byť dobře organizovaný, má na kontrolu početních stavů zanedbatelný vliv.

Zásadní podmínkou efektivního zásahu je odchyt celých tlup, nikoli jedinců. Pasti využívají nejnovější technologie a dokonalou znalost biologie prasat. Prosazují se především mobilní, nadzemní pasti čtvercového, lépe však kruhového typu, do kterých se chytí celá tlupa či ucelená sociální podjednotka. Běžný odchyt zahrnu-

je řádově 30 jedinců různého věku a pohlaví, kapacitu lze zvýšit sdružením dvou pastí. Skupinové pasti mohou být umístěny na zemi nebo nad ní, sklapnutí probíhá buď na principu „gilotinových“ dvířek (pozemní past), nebo sjetím celé pasti po kolejnicích (nadzemní past). Sklapnutí pasti může vyvolat samo prase (např. při manipulaci se spouštěcím mechanismem uvnitř klece), což lze s úspěchem použít v případě odchytu jednoho kusu, nikoli pro odchyt celé skupiny. V současnosti vyvíjené pasti již stojí na SMART technologiích a fotopastech. Senzor zaznamená pohyb, automatizovaný systém zašle technikovi fotku nebo streamuje video, technik na mobilu zkontroluje, co je v pasti, a sklapne ji pak na dálku ve vhodný moment z aplikace v mobilním telefonu.

Složená past se vejde do přepravníku za osobní vůz a instalace trvá zručným technikům nejvýše několik hodin. Pořizovací náklady na importovanou nadzemní past (USA) lze hrubě odhadnout na cca 100 až 200 tisíc Kč. V nabídce jsou i levnější pasti, které místo pevných obvodových konstrukcí využívají síť (cca 80 tis. Kč i s transportem). Tato technologie využívá „samoodchyt“, kdy prasata motivovaná potravní návnadou podlezou obvodovou síť a již se nedostanou ven. Na rozdíl od masivních pastí tato technologie zatím nebyla předmětem vědecké ověřovací studie a vyžaduje nácvikovou fázi, během níž se stádo na daném místě vnadí. Velmi účinnou možností je odchyt skupiny prasat divokých spuštěním sítě, tento způsob však zásadně naráží na platnou legislativu v ČR, a je rovněž problematický z hlediska welfare odchytávaných zvířat.

Cílené vědecké studie v případě „SMART“ nadzemních skupinových pastí potvrzují anoncovanou vysokou úspěšnost odchytu, která se blíží 90 % populace v dané oblasti (Gaskamp et al. 2021). „Konvenční“ pozemní pasti mají účinnost zhruba poloviční. V případě nutnosti zlikvidovat kompletní populaci na určitém území (například z důvodů nákazy) je třeba použít kombinovanou techniku, a jedince, kteří se pastem vyhýbají, případně z nich dokáží uniknout, cíleně dohledat a odstřelit. Úspěšnou taktikou k dohledání zejména skupin, ale i solitérních kusů, je tzv. Jidášovo prase (Gaskamp et al. 2021). Jedinec, vesměs odchycený na daném místě, je vybaven telemetrickým zařízením a vypuštěn do prostředí. Tendence se družit jej přivede k jiným příslušníkům svého druhu, kteří jsou pak uloveni či odchyceni.

Předpokladem úspěšného použití pastí v USA je monitoring výskytu a pohybu prasat, propracované postupy vnaďení a znalost chování prasat. Předpokladem úspěšného použití pastí v ČR je tedy nejen transfer již propracovaných technologií a zpracování metodiky pro likvidaci odchycených prasat, ale především posílení odbornosti mysliveckých hospodářů v oblasti biologie a životních strategií černé zvěře. V USA slouží v jednotlivých státech dotčených invazí ferálních a divokých prasat k obhospodařování dané oblasti specializovaná pracoviště, která disponují potřebnou technikou, zkušenostmi a vědomostmi.

Předmětem vědeckého zkoumání je i welfare odchytávané zvěře. Behaviorální a fyziologické známky stresu spojeného s odchytom a pobytem v pasti potvrzuje výzkum švédského týmu kolem doc. Åsy Fahlmanové ze zemědělské univerzity v Uppsale (SLU) (Fahlman et al. 2020). Moderní pasti jsou navrhovány s cílem minimalizovat riziko fyzického zranění prasat a přinášejí uspokojivé výsledky. Stres spojený s odchytom zcela eliminovat nelze, nicméně zásadním faktorem pozitivně ovlivňujícím reaktivnost a fyziologické parametry zvířat se jeví právě odchycení skupiny, nikoli jednotlivce. To souvisí se sociabilitou daného druhu, kdy samotné oddělení jedince od ostatních členů tlupy je už samo o sobě významným stresujícím faktorem. Sociálně stabilní skupina se s nastalou situací lépe vyrovná než jednotlivec – se sdílenými útrapami se obecně sociálně žijící druhy lépe vypořádají (jak dokládá řada experimentů posuzujících míru stresové zátěže podle koncentrací glukokortikoidů).

Pro vyhledání informací o skupinových pastech lze do internetového vyhledávače zadat klíčová slova wild boar (wild hogs), pig, trapping.

4.3 Ploty, ohradníky a další bariéry pohybu prasat

prof. Ing. Jiří Kamler, Ph.D., Ing. Jakub Drimaj, Ph.D.

K usměrňování pohybu velkých živočichů ve volnosti jsou často využívány mechanické prostředky, které jsou běžnou součástí pastevních areálů pro hospodářská zvířata či zvěř chovanou v oborách. Jejich úkolem je udržovat zvířata ve vyhrazeném prostoru, nebo naopak mimo něj. Využití těchto mechanických prostředků k usměrňování pohybu prasat je do značné míry limitováno silou a houževnatostí prasat, jejich hustou srstí, schopností rýt v zemi, ale i značnými kognitivními schopnostmi (inteligencí) a kapacitou učení, které prase zvýhodňují díky získaným zkušenostem (např. podrývání plotů, prorážení pletiv, nadzvedávání elektrických ohradníků pro bezpečný průchod selat apod.).

Pevné ploty jsou volně stojící stavbou, představovanou nosnými sloupky, které mohou být z různých materiálů. Nejčastěji jsou využívány sloupky dřevěné či kovové (nerezové), které jsou dostatečně hluboko zatlučeny/zatlačeny do země nebo zabetonovány (méně častý způsob). Základy sloupků musí být uloženy dostatečně hluboko (min. 40 cm), aby nemohlo dojít k jejich vyvrácení, a tloušťka taková, aby nedošlo k jejich zlomení (dle materiálu). Výplň polí je zpravidla tvořena tkaným drátěným pletivem o tloušťce min. 2 mm (s aretovanými spoji, aby nemohlo dojít k vytvoření otvorů), které sahá do výšky 150–180 cm (tato výška zaručuje,

že jej divoké prase nepřeskočí). Pletivo by mělo být zároveň 30–40 cm zakopáno v zemi, aby nemohlo dojít k podhrabání. Pokud není možné provést záhrab pletiva do země, je nutné spodní okraj alespoň upevnit kotvením či jej vyztužit latí/tyčí, aby jej prase nemohlo nadzvednout. Doporučováno je také osadit plot ostnatým drátem na horní straně pletiva, ale s ohledem na možné poranění ostatních druhů zvířete (např. jelenovitých druhů) při překonávání plotů nepovažujeme toto opatření za vhodné. Možná je také elektrifikace pletiva, která zvýší jeho účinnost. Trvalost tohoto opatření je limitována použitým materiálem na sloupky či pletiva, s ohledem na požadavky ochrany přírody a myslivosti je však trvalé oplocení části krajiny značně problematické. Často se využívá při ochraně zdraví a bezpečnosti účastníků silničního provozu, kde je umísťováno podél vysoce frekventovaných silnic a dálnic. Pevný plot byl také v poslední době postaven jako preventivní prostředek zamezení šíření afrického moru prasat v některých zemích EU (např. Bulharsko, Dánsko, Německo). Jako vhodná alternativa se jeví dočasné využití plotů při ochraně zemědělských pozemků a plodin, aby nedošlo ke snížení výnosů v rostlinné výrobě v důsledku škod povalením, polámaním a konzumací rostlin, příp. disturbancí půdního povrchu pastvin a luk. Dočasné oplocení také může pomoci izolací části populace, pokud vznikne lokalizované ohnisko choroby (např. AMP) jako tomu bylo v roce 2017 na Zlínsku či o rok později v Belgii. Stavba pevných plotů je finančně a časově náročná a pracná, ale v případě správného provedení zaručuje spolehlivý a dlouhotrvající efekt.

Elektrické ohradníky zahrnují stálá i mobilní řešení, včetně autonomních systémů poháněných solární energií. Většina ohradníků slouží jako sezonní ochrana relativně malých pozemků se zemědělskými plodinami. Vodičem bývá zpravidla kovové vlákno (ocelové lanko či pozinkovaný drát) nebo plastový provázek či páska, do kterých je vodič zapleten. Vodič je umístěn na dřevěných, laminátových či plastových tyčkách (upevněných v zemi kovovým bodcem či zaražením) s izolátory. Vodivé lanko je na nosič instalováno v různých počtech a výškách. Napájecí zdroj generuje pravidelné proudové impulzy, které jsou přenášeny do vodiče a při kontaktu se zvířetem projedou jeho tělem do země, kde dochází k uzavření proudového obvodu, díky zemnímu hrotu napájecího zdroje. Generované impulzy působí na živočicha šokem, ale nepředstavují pro něj žádné nebezpečí. Napětí se pro divoká prasata doporučuje 3000–4000 V s generováním impulzů po cca 1–1,5 sekundě. Elektrické ohradníky, v kombinaci s pachovými ohradníky, byly využity po obvodu tzv. vysoce rizikové oblasti k izolaci infikovaných jedinců africkým morem prasat na Zlínsku v roce 2017. Po určité době bylo prokázáno, že divoká prasata skrze tuto „bariéru“ migrují dovnitř i ven. Neúčinnost tohoto opatření mohla být dána nefunkčností napájecího zdroje, přerušením elektrického obvodu, nevhodnou výškou vodičů, snížením účinnosti v důsledku kontaktu vodiče s vegetací, nedostatečným

uzemněním nebo nízkou účinností pachového repelentu (v důsledku nedostatečného doplňování, opakování stálého pachu apod.). Dalším důvodem také mohlo být to, že divoká prasata s dlouhou a hustou srstí či zaschlým blátem na hlavě a těle nebyla dostatečně vodivá a proud jimi nebyl sváděn do země. Také je známo, že pokud zvíře zavádí o vodič částí hlavy před očima – reaguje na impuls pohybem zpět. Pokud však dojde ke kontaktu s vodičem za očima, zvíře vyrazí vpřed, přímo proti ohradníku. Tím může vodič prasknout a prasata mohou skrze neúčinný elektrický ohradník pohodlně migrovat. Všechna doposud realizovaná opatření vycházela z využití buď jednoho, či dvou ochranných opatření, nicméně vždy se jednalo o kombinaci dvou samostatných ohradníků.

Dlouhotrvajícího efektu však při použití elektrického ohradníku docílit nelze. Ohradník vyžaduje pracnou instalaci, systém pravidelného napájení, častou kontrolu a údržbu.

Elektrický ohradník proti prasatům divokým se nejčastěji řeší třemi vodivými dráty ve výškách 15, 30 a 45 cm. Ohradník se třemi vodiči v těchto výškách jsme testovali a můžeme konstatovat jejich relativní účinnost (obr. 1). K překonání ohradníků sporadicky docházelo pouze v situacích, kdy bylo prase zasaženo na hlavě v oblasti kolem očí. V ten moment prase reagovalo prudkým pohybem vpřed, čímž



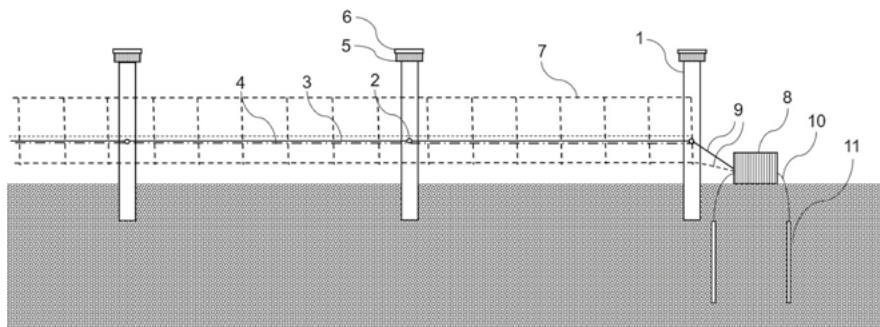
Obr. 1: Testování elektrických ohradníků v oboře Moravský Krumlov (23. 3. 2021)

došlo k překonání ohradníku. Mnohem méně spolehlivý byl ohradník tvořený sítí modrých lanek s vpleteným vodičem, na který prasata vizuálně reagovala dříve, avšak po kontaktu s hlavou a pohybem vpřed došlo k destrukci a neúčinnosti celého ohradníku.

Pachové a optické ohradníky jsou běžně využívány podél silnic k minimalizaci kolizí zvíře s dopravními prostředky. Jejich úkolem je zvýšit ostražitost zvíře, nebo ji naprosto eliminovat v určitých oblastech či nepřehledných úsecích. Nosiče pachu jsou tvořeny pěnou, jež je napuštěna pachovým koncentrátem biologických látek, nejčastěji močí velkých šelem. Pachové nosiče jsou umístěny na dřevěných kolících nebo kmenech dřevin. Jejich účinnost je značně variabilní v závislosti na vzdálenosti mezi nosiči, povětrnostních podmínkách, frekvenci doplňování koncentrátu apod. Mezi optické ohradníky patří odražeče, jež odrážejí světlo z reflektorů vozidel do okolí pozemní komunikace. Projíždějící vozidlo tak díky soustavě odražečů vytváří v okolí komunikace optický plot, který odrazuje zvíř od přiblížení se k vozovce. Tyto ochranné prvky mají za úkol odrážet světlo ve velkém odrazovém úhlu horizontálního směru a malém vertikálním úhlu.

Zvukové ohradníky jsou využívány při ochraně zemědělských pozemků. Zařízení v určitých pravidelných či nepravidelných intervalech vydává zvuk způsobující vyplašení zvířat (např. napodobení střelby). Tyto však nejsou použitelné při zabránění eliminaci migrace prasat, protože se jim prasata rychle přizpůsobí.

Poměrně vysoké účinnosti lze dosáhnout kombinací výše uvedených ochranných opatření (např. elektrického a pachového ohradníku, jak tomu bylo na Zlínsku v roce 2017 při prvním výskytu AMP na našem území). S ohledem na naše vlastní pokusy však doporučujeme využít kombinaci tří opatření (elektrického, pachového a mechanického ohradníku) prostřednictvím „elektrického ohradníku pro zamezení migrace volně žijících zvířat“, který využívá také pachovou a mechanickou zábranu pro zesílení účinku (obr. 2). Kromě o 15 cm předsunutého vodiče umístěného ve výšce 25 cm nad zemí a pachového pásku, jež je napuštěn repelentem, je na sloupcích umístěna také vodivá síť, která slouží jako mechanická zábrana průniku prasat. Na vrcholu každého sloupku je také krytá celulózová houbička, do které je pravidelně po třech týdnech doplňován repelent, stejně jako do předsunutého pachového pásku. Zařízení působí na prase nejprve pachem z celulózové houbičky, díky kterému prase zpozorní. Blíže se pak zaměří na intenzivní pach pachového pásku, při jehož dotyku dostane impuls, který jej vrátí zpět. Pokud by došlo k pohybu dopředu, je zachyceno pevnou a vodivou sítí, které nepustí prase skrze ohradník.



Obr. 2: Návrh užitečného vzoru kombinovaného elektrického ohradníku

Popis: 1) sloupky zatlučené v zemi do hloubky 40 cm, 2) elektrické izolátory, 3) vysokoprovodnostní drát o tloušťce 2,5 mm předsunutý o 15 cm před vlastní ohradník, napojený na napájecí zdroj, 4) souběžně s předsunutým vodičem je izolátory veden pachový pásek s vpleteným 3mm knotem, který slouží jako nosič repelentu, stejně jako 5) celulózová houbička, krytá 6) kovovým plíškem, 7) vodivá síť, 8) napájecí zdroj, 9) vysokonapěťové dráty spojují napájecí zdroj s předsunutým vodičem i vodivou sítí, 10) uzemnění zemnicími tyčemi v okolí zdroje

4.4 Využití termovize při vyhledávání kadáverů divokých prasat

Ing. Antonín Machálek, CSc., Ing. Josef Šimon, Ph.D.

Využití termovizní techniky při vyhledávání uhynulých kusů divokých prasat je jedna z účinných metod prevence šíření viru afrického moru prasat (AMP). Včasné nalezení, odstranění kadáveru a dezinfekce místa nálezu zamezuje přenosu virové nákazy na zdravé jedince divokých prasat v důsledku přímého kontaktu s nakaženým kadáverem. Nakažené kadávery sehrávají v šíření AMP klíčovou roli. V tělech uhynulých prasat a jejich ostatcích je virus AMP schopen přežívat dlouhé měsíce v závislosti na klimatických podmínkách. Ve zmrzlých kadáverech i roky (FAO, OIE a EC, 2019). K přenosu může docházet nepřímo přes hmyz osidlující nakažený kadáver, kontaktem zdravých kusů s kontaminovanou zeminou při rytí a vyhledávání potravy, nebo přímým kontaktem zdravých kusů s nakaženým kadáverem. K přímému kontaktu dochází rýpáním do kadáveru ze zvědavosti, válením se v rozložených zbytcích, přežvykováním kostí, a v některých případech byl prokázán i kaniibalismus a konzumace svaloviny.

Rychlost rozkladu záleží především na klimatických podmínkách ovlivňujících činnost aerobních a anaerobních bakterií a přítomnost nekrofágního hmyzu. Experimenty provedené v oboře Sedlice ukázaly, že v letním období dojde ke kompletnímu rozkladu svaloviny během jednoho měsíce, zatímco kadáver uhynulý na podzim je nízkými venkovními teplotami zakonzervován až do pokročilého jarního období.

Čím dříve dojde k nalezení kadáveru, jeho odstranění a dezinfekci místa nálezu, tím lépe. Při identifikaci kadáverů divokých prasat pomocí termovize je využito rozdílné povrchové teploty kadáveru a okolí.

Použití termokamer při zkoumání volně žijících živočichů v přírodě je poměrně dobře známé, popsalo jej již ve svých odborných článcích řada autorů, např. Cilulko et al. (2013), Ditchkoff et al. (2008), Havens a Sharp (2016) a další. Známe je i např. použití termokamer při stanovení doby úhynu ve velkochovech prasat domácích (Kaliszan et al. 2005). Použití termokamery bylo ověřeno např. i při vyhledávání lidských ostatků, ale vyhledávání kadáverů uhynulých prasat divokých, jejichž tělo je chráněno hustou srstí, pomocí termovizní techniky bylo prakticky ověřeno v experimentech provedených projektovým týmem v oboře Sedlice, která se specializuje na chov černé zvěře. Ověření proběhlo jak na základě rozdílu rektální teploty kadáveru a teploty vzduchu a stanovené teoretické viditelnosti kadáveru termovizí, tak přímo na základě vyzařované teploty kadáverem za použití různých prostředků termovizní techniky, jako jsou ruční lovecké nebo průmyslové termokamery nebo drony s termovizí (Machálek et al. 2018; Šimon et al. 2019).

Experimentální ověření viditelnosti kadáveru prasete divokého stacionární termokamerou

Experiment zaměřený na ověření použitelnosti termovizní techniky pro vyhledávání kadáverů divokých prasat byl proveden v oboře Sedlice v jihočeském kraji. U kadáverů divokých prasat byla nepřetržitě sledována rektální teplota a stacionární termovizní kamerou pořizován záznam povrchové teploty. V místě experimentu byly sledovány klimatické podmínky pomocí meteorologické stanice, zejména byla sledována teplota vzduchu venku a intenzita slunečního záření. Sluneční záření ovlivňuje nejen teplotu vzduchu, ale i přímo samotný kadáver a přispívá k jeho ohřívání v denních hodinách a urychlování biologických rozkladných procesů.

Experiment ukázal, že z pohledu použití termovizní techniky při vyhledávání uhynulých prasat divokých jako součásti preventivních opatření šíření nákazy AMP je nejvhodnější doba pro vyhledávání kadáverů v nočních hodinách, kdy kadáver ani jeho bezprostřední okolí není ovlivněno slunečním zářením, které často znemožňuje identifikaci kadáveru přes den.

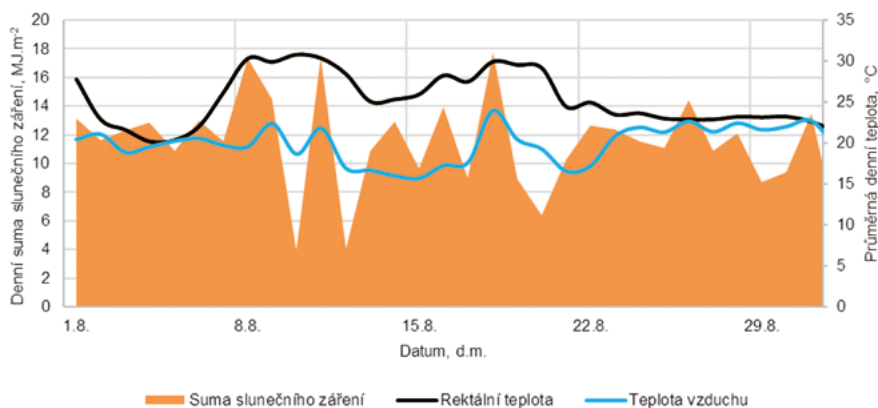


Obr. 3. Experimentální sledování kadáverů prasete divokého stacionární termokamerou

Měření rektální i povrchové teploty kadáverů ukázalo, že v letním období intenzivní rozkladné procesy probíhají v prvních týdnech od úhynu. Již po uplynutí přibližně tří týdnů od úhynu v těchto podmínkách vysokých denních teplot dochází k výraznému snížení rozdílu teplot mezi kadáverem a jeho okolím. Po uplynutí tohoto období teoreticky klesá použitelnost termovize. V zimním období při teplotách do 5 °C dochází k vychladnutí kadáveru a jeho konzervaci během 48 hodin od úhynu. Prakticky jsou ovšem kadávery vyhledatelné termovizí po mnohem delší období, a to klidně i několik měsíců od úhynu v závislosti na venkovních podmínkách a rychlosti rozkladného procesu.

V grafu na obrázku 4 je vidět průběh průměrné denní rektální teploty kadáveru, teploty vzduchu ve 2 m nad zemí a denní sumy slunečního záření u kadáveru z 31. 7. Rozdíl rektální teploty kadáveru a teploty vzduchu dává teoretický předpoklad viditelnosti kadáveru termovizí. Samotné sledování povrchových teplot termovizí ukazuje graf na obrázku 5, kde je uveden rozdíl nejteplejšího bodu kadáveru a nejchladnějšího bodu jeho bezprostředního okolí. Z grafu je patrné, že s ustáváním rozkladných procesů je povrchová teplota kadáveru ovlivněna především slunečním zářením a že na základě rozdílu měřených teplot je kadáver v letním období viditelný navzdory prakticky dokončenému rozkladu i měsíc od uhynutí.

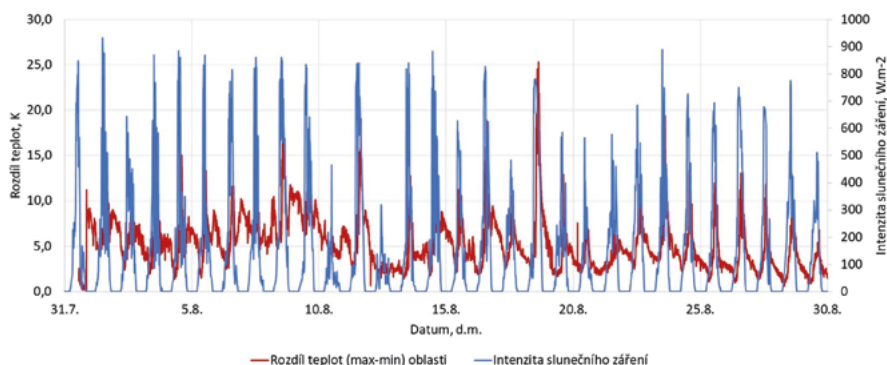
Na následujícím obrázku je poměrně dobře vidět, jak moc je závislá rychlost rozkladu na klimatických podmínkách. Kadáver starý šest týdnů na fotce z konce května



Obr. 4: Průběh průměrné denní rektální teploty kadáveru prasete divokého, teploty vzduchu ve 2 m nad zemí a denní sumy slunečního záření v letním období

má stále zbytky svaloviny, zatímco v létě už by po šesti týdnech žádnou svalovou tkáň neobsahoval. Na fotografii ze stejného dne je vidět, že i kadáver podstatně starší, který byl od podzimu zakonzervován nízkými denními teplotami, ještě stále není rozložený a obsahuje zbytky svaloviny a je pouze v nepatrně pokročilejším stádiu rozkladu než kadáver šest týdnů starý.

To, jakým způsobem zůstává kadáver zakonzervován v zimních měsících, je názorně vidět v grafu na obrázku 7, kde je uveden průběh rektální teploty, teploty vzdu-



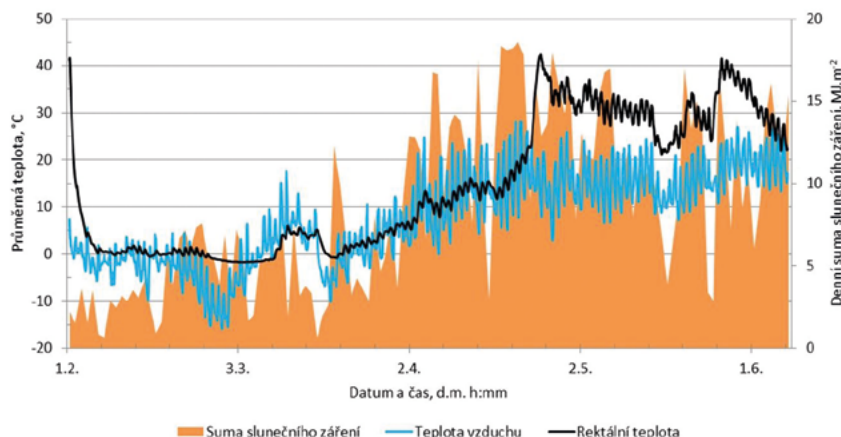
Obr. 5: Průběh rozdílu maximální a minimální povrchové teploty naměřené termokamerou v oblasti s kadáverem a intenzity slunečního záření v období od 31.7. do 1.9.2019



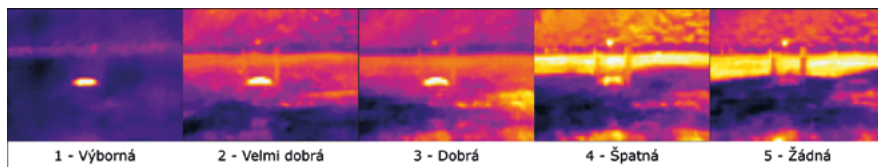
Obr. 6: Kadávery vyfocené na konci května – vlevo stáří 6 týdnů a vpravo stáří 7 měsíců

chu 2 m nad zemí a denní sumy slunečního záření u kadáveru z 1. února. Během prvních dnů je vidět posmrtné snižování rektální teploty a srovnání s teplotou okolí. K výraznějšímu zahřátí kadáveru oproti teplotě okolí dochází vlivem rozkladných procesů až koncem dubna při venkovních teplotách okolo 20 °C, což se nepřímým způsobem i na povrchové teplotě kadáveru a jeho viditelnosti v termovizní kameře.

Na obrázku 8 je uvedena stupnice hodnocení viditelnosti kadáveru prasete divokého termografickou kamerou. Stupnice slouží pro stanovení vhodných podmínek vyhledávání. Viditelnost kadáveru je především závislá na teplotě vyzařované kadáverem, dané především jeho stářím a fází rozkladného procesu a na teplotě okolí, podmíněné zejména intenzitou slunečního záření.



Obr. 7: Průběh rektální teploty kadáveru prasete divokého, teploty vzduchu ve 2 m nad zemí a denní sumy slunečního záření v období od 1.2. do 7.6.



Obr. 8: Stupnice hodnocení viditelnosti kadáveru prasete divokého termografickou kamerou

Termovizní prostředky vhodné pro vyhledávání kadáverů divokých prasat

V této části metodiky jsou popsána základní technická řešení použití termokamer pro vyhledávání kadáverů divokých prasat, způsob práce s nimi, výhody a nevýhody jejich použití.

Ruční termokamery

Jedním z možných způsobů vyhledávání kadáverů divokých prasat pomocí termovize je využití ruční termokamery. Pro vyhledávání v přírodním terénu se hodí zejména odolný lovecký termovizní monokulár s rozlišením alespoň 384×288 px. Aktuální ceny takového zařízení se dnes pohybují okolo 30 tisíc Kč. Využit je možné i ruční průmyslové termokamery. Malé USB termokamery připojené k mobilnímu telefonu nebo tabletu se kvůli nízkému rozlišení hodí spíše na dohledávání kadáverů na krátké vzdálenosti. Největší nevýhodou použití ručních termokamer při vyhledávání kadáverů je nízký pozorovací úhel. Pod tímto úhlem je kadáverem teplo vyzařující plocha výrazně menší než při pohledu z výšky a stačí už jen trošku vzrostlá tráva nebo jiná překážka jako větve či terénní nerovnost a kadáver se pak stává neviditelným. Dále vlivem rozkladu dochází ke slehnutí kadáveru a ačkoliv ještě vyzařuje teplo, vyzařující plocha z pohledu pozorovatele se stává ještě výrazně menší, zatímco při pohledu z výšky se příliš nemění.

Teleskopický termovizní vyhledávač

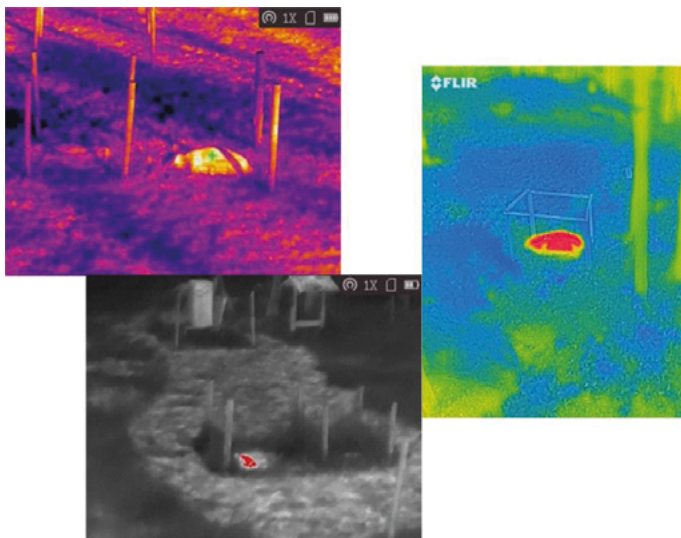
Nevýhodu ručně nesené termokamery – malý pozorovací úhel s malou teplo vyzařující plochou kadáveru – částečně řeší umístění termovizní kamery na teleskopický trubkový nosič. V rámci projektu NAZV QK1920184 bylo ověřeno použití termovizního vyhledávače VMT-VÚZT s mobilním zobrazovacím zařízením v drátové variantě s použitím USB termokamery nebo v bezdrátové variantě s použitím loveckého termovizního monokuláru s funkcí Wi-Fi „hotspot“. Umístěním termovizní kamery či monokuláru na trubkový nosič o délce 4 m se dá výrazně zvýšit pozorovací úhel. Použití takového vyhledávače se pro horší ovladatelnost hodí opět spíše pro polní honitby nebo starší, řídké lesní porosty. V přístupném terénu nebo na lesních a polních cestách se dá pro zrychlení vyhledávání kadáverů umístit teleskopický vyhledávač na terénní čtyřkolku.



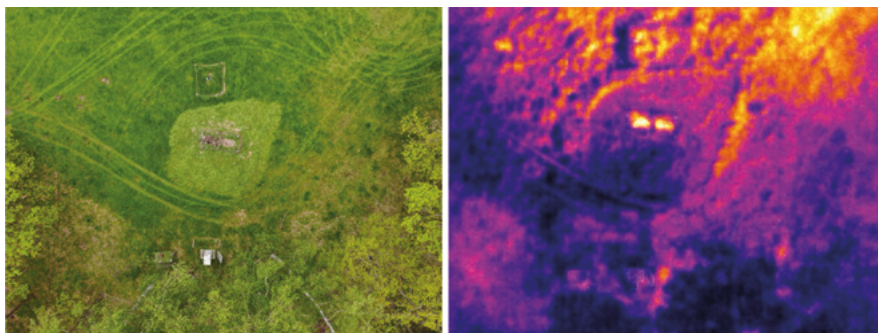
Obr. 9: Lovecký termovizní monokulár a ruční a USB termokamery



Obr. 10: Teleskopický termovizní vyhledávač



Obr. 11: Termosnímký kadáveru pořízené teleskopickým termovizním vyhledávačem



Obr. 12: Vizuální a termografický snímek kadáverů (vlevo 6 týdnů starý, vpravo 7 měsíců starý) z výšky 30 m

Dron s termovizí

Drony s termovizní kamerou mohou být užitečným pomocníkem při vyhledávání kadáverů v polních honitbách. Použití v lesních honitbách má smysl v případech řídkého lesa nebo v zimě u porostů opadavých dřevin. Největší výhodou je rychlost vyhledávání, a to i ve špatně přístupném terénu. V aktuální nabídce cena dronu s termokamerou u modelů s nejnižším rozlišením 160×120 px začíná na částce cca 60 tisíc Kč. Drony s tímto rozlišením zvládnou efektivně vyhledávat kadávery přibližně do výšky 30–60 m. Drony s vyšším rozlišením pro rychlejší vyhledávání ve větší výšce pak stojí přes 100 tisíc Kč.

Vedle finanční náročnosti je potřeba pro provozování dronu splnit určité podmínky. Na Úřadu pro civilní letectví je potřeba provést registraci provozovatele bezpilotního systému, dron nechat pojistit. Pilot musí prokázat znalosti provozu dronu složením zkoušky a samozřejmě při provozu dronu je nutné pravidla pro létání dodržovat. Vzhledem k tomu, že ideální čas pro vyhledávání kadáverů termovizní technikou je v nočních hodinách, velkou legislativní překážkou je, že s dronem lze bez speciálního oprávnění či povolení Úřadu pro civilní letectví provádět let pouze za viditelnosti (VFR – visual flight rules). Dle VFR tak lze létat od občanského úsvitu po občanský soumrak. V našich zeměpisných šířkách občanský úsvit začíná cca 30 minut před východem slunce a občanský soumrak končí cca 30 minut po jeho západu. Vedle zákazu nočního létání existují další omezení, jako je např. let v mlze, v dešti, při silném větru, při nízkých teplotách, kdy na dronu během letu hrozí tvorba námrazy, let blízko letišť atp.

Pro ty, kteří nechtějí nebo si nemohou pořídit dron vlastní, existuje možnost si jej zapůjčit v některé z půjčoven či přímo od prodejce, případně lze vyhledávání kadáverů pomocí dronu řešit formou služby od firem provádějících tento typ letecké práce.

Použití dronu je dobré kombinovat s ručně nesenou termokamerou, popř. GPS zařízením. Při letu dronem se zaznamenají souřadnice nálezů a dohledání pomocí ruční kamery a GPS je provedeno až následně po ukončení letu.

Před provedením letu je dobré se nejprve seznámit s prohledávaným terénem, zjistit si jeho výškový profil, výšku stromů, umístění liniových staveb, popř. budov, a v neposlední řadě, zda se v blízkosti nenachází ochranné pásmo letiště. Před letem samotným je potřeba si vybrat vhodné místo pro start a přistání v dostatečné vzdálenosti od okolních stromů a budov, případně si připravit scénář a místo pro nouzové přistání v případě problémů. Před vzlétnutím je dále potřeba si předem zajistit souhlas majitele pozemku, na kterém se nachází místo pro start a přistání (vyjma veřejných pozemků) a např. souhlas Správy CHKO, pokud bude let probíhat

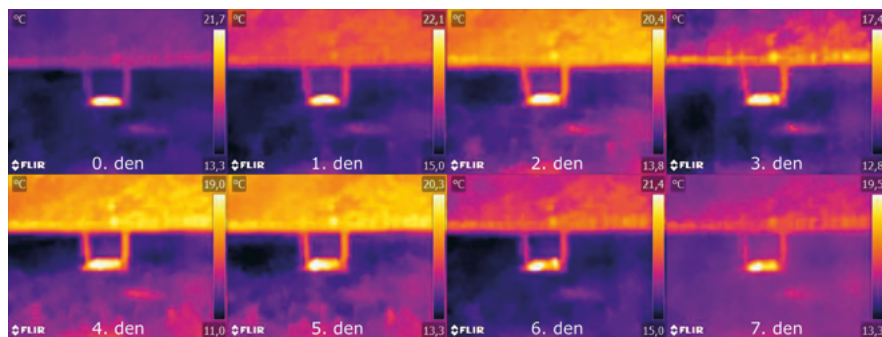
na jejím území. Cílem této metodiky není uvést všechna pravidla pro provoz dronů v ČR, ale pouze nastínit vybraná úskalí jejich provozu při vyhledávání kadáverů.

Moderní drony s termovizí vydrží ve vzduchu bez problémů i několik desítek minut v závislosti na typu dronu, povětrnostních podmínkách, teplotě vzduchu, stylu letu. Dle velikosti prohledávané oblasti je dobré si připravit několik náhradních baterií dronu, popř. zajistit externí napájení dálkového ovladače v případě delší práce.

Kdy a jak často kadávery za použití termovizní techniky vyhledávat

V letních měsících nedochází k úplnému posmrtnému vychladnutí kadáveru a srovnání jeho teploty s teplotou vzduchu okolí. K nástupu rozkladných procesů při teplém počasí dochází poměrně brzy a tyto bezprostředně vstupují do posmrtného chladnutí. Rozkladné procesy produkující teplo jsou v letním období poměrně rychlé, kadáver je nejsnáze vyhledatelný termovizí přibližně během prvního měsíce od uhytnutí, kdy je největší rozdíl mezi povrchovou teplotou kadáveru a teplotou jeho okolí. V podzimním a jarním období jsou rozkladné procesy vlivem nižších průměrných denních teplot výrazně pomalejší a při poklesu teplot pod 5 °C prakticky úplně ustávají. V závislosti na klimatických podmínkách může rozkladný proces probíhat i poměrně pomalu a kadáver může být vyhledatelný termovizí i několik měsíců od uhytnutí.

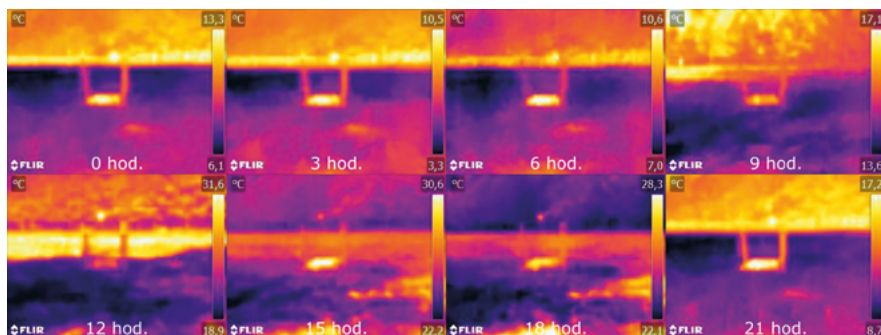
Na následujícím obrázku jsou termografické snímky kadáveru během prvního týdne od uhytnutí v letním období. Snímky byly pořízeny po soumraku vždy ve 21:00 h. V tuto dobu je kadáver zřetelný a termovizí spolehlivě vyhledatelný.



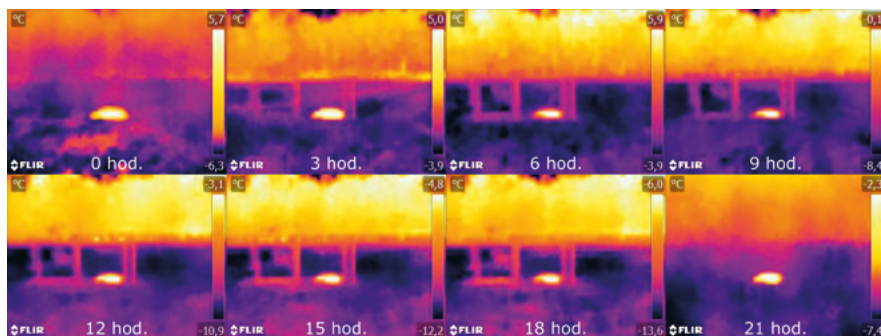
Obr. 13: Viditelnost kadáveru 1. týden v letním období (čas snímků 21:00 h)

Na obrázku 14 jsou termografické snímky kadáveru 7. den od uhynutí v letním období. Snímky byly vybrány v intervalu 3 hodin od půlnoci. Na obrázku je názorně vidět, že ačkoliv v nočních hodinách je kadáver termovizí zřetelně viditelný, během slunečního dne se okolí kadáveru vlivem slunečního záření ohřívá a v momentě, kdy je kadáver ve stínu jako např. ve 12 hod., stává se termovizí prakticky neviditelný.

Na obrázku 15 jsou termovizní snímky za prvních 24 hodin od úhynu v zimním období, kdy průměrná denní teplota vzduchu byla přibližně 2,5 °C. Kadáver je po celou tuto dobu, během které dochází k posmrtnému chladnutí, termovizí zřetelně viditelný.



Obr. 14: Viditelnost kadáveru 7. den v létě



Obr. 15: Viditelnost kadáveru 1. den v zimě (na snímku je uveden počet hodin od ulovení a uložení kadáveru na místo pozorování, 0 hod. odpovídá dennímu času 9:00 h)

Obecně lze říci, že nejvhodnější denní doba pro vyhledávání kadáverů termovizí začíná při západu slunce, kdy již sluneční paprsky nedopadají na okolí kadáveru a neohřívají jej, a končí při východu slunce. Jakmile sluneční paprsky začínají dopadat na okolí kadáveru a ohřívají jej, v záběru termokamery je možné vidět množství osluněných ohřátých míst, která mohou mít teplotu velmi podobnou kadáveru nebo dokonce vyšší, zejména pokud je kadáver již starší a rozkladné procesy v něm neprobíhají tak bouřlivě. Vlivem dopadajících slunečních paprsků se však, pakliže jim je vystaven, ohřívá i kadáver samotný a toho lze využít pro vyhledávání termokamerou v podzimním, zimním a jarním období, kdy se kadáver vystavený slunečním paprskům ohřívá rychleji než chladná zem. Obecně však vyhledávání kadáverů termovizí během dne nelze doporučit kvůli množství „falešných poplachů“ v podobě jiných míst vyhřátých od slunce. Vyhledávání kadáverů také komplikuje mlha či bezprostředně předcházející déšť, o sněhové pokrývce nemluvě.

V ohnisku nákazy, kde probíhá vyhledávání kadáverů denně, je možné termovizí vyhledávat kadávery i mimo ideální hodiny zejména v zimě, kdy slunce nemá takovou sílu, ale i v létě, např. během oblačných dní nebo v zastíněném porostu.

V chladném ročním období je potřeba, aby v ohniscích s nákazou probíhalo intenzivní vyhledávání kadáverů, jak to jen sluneční podmínky dovolí, a k nalezení kadáverů došlo ideálně do 48 hodin od uhynutí, během kterých při okolní teplotě 5 °C a méně dochází k jejich posmrtnému chladnutí a konzervaci. Nízkými teplotami zakonzervované kadávery jsou schopny v prakticky neporušeném stavu vydržet až do jarního období, kdy při teplotách okolo 15 °C opět začíná intenzivní rozklad doprovázený vysokou produkcí tepla a nastávají ideální podmínky pro vyhledávání termokamerou. V letním období trvají ideální podmínky pro vyhledávání kadáverů divokých prasat termovizí přibližně měsíc od uhynutí, kdy probíhají intenzivní rozkladné procesy produkující velké množství tepla. Čas vyhledávání v letním období je nutné přizpůsobit slunečním podmínkám a zejména během jasných slunečných dní vyhledávání orientovat spíše na noční hodiny. V závislosti na klimatických podmínkách, zejména mimo období teplotních extrémů, mohou rozkladné procesy kadáverů probíhat pozvolna i několik měsíců. Kadávery, u nichž probíhá rozklad pozvolna, jsou pak identifikovatelné termovizí po celou dobu až do jejich úplného rozkladu, byť jejich viditelnost nemusí být tak zřetelná jako během prvních několika dní od jejich uhynutí.

4.5 Využití dronů s termovizí a reproduktorem k nahánění divokých prasat

Ing. Antonín Machálek, CSc., ing Josef Šimon, Ph.D.

Jedním z významných faktorů výrazně ovlivňujících šíření afrického moru prasat (AMP) v ohniscích nákazy, ale také v okolí těchto ohnisek, v takzvaných oblastech s intenzivním odlovem vyhlášených Státní veterinární správou (SVS), je zvýšení odlovu všech kategorií prasete divokého. Toho lze docílit především výraznou motivací myslivců a využitím technických prostředků, které zvýší úspěšnost lovu jako jsou zaměřovače s nočním viděním nebo termovizí. V ohnisku nákazy ve Zlínském kraji byli proto nasazeni policejní odstřelovači s termovizní technikou, kteří na posedech u vnadišť formou čekané významně pomohli v lovu divočáků. Úspěšnost by se dala podstatně zvýšit nalezením tlup pomocí dronů a termovizí a cíleným naháněním divočáků na střelce. Proto byla v rámci projektu QK1920184 ověřována hypotéza, zda je možné pomocí dronů s termovizí a reproduktorem cíleně nahánět divoká prasata na střelce nebo do odchyťových obor a nebo pastí. Vzhledem k tomu, že divoká prasata jsou noční zvěř a přes den se ukrývají v hustých porostech, kde je není možné i s ohledem na hustotu a teplotu okolí pomocí termovize na dronu najít, zaměřili jsme se na vyhledávání a nahánění v noci, kdy jsou divoká prasata aktivní a vycházejí za potravou na pole. Noční létání dronů je však zakázáno. Drony mohou létat v době od maximálně půl hodiny před občanským východem slunce do půl hodinu po občanském západu slunce a v tuto dobu jsou divoká prasata v hustých porostech. K nočním letům je nutné získat povolení k leteckým pracem od Úřadu pro civilní letectví. Pro účely výzkumných experimentů bylo povolení získáno a stejně by bylo získáno i v případě mimořádné události výskytu AMP na základě požadavku SVS, případně by bylo možné využít policie s drony, která tato omezení za určitých předpokladů nemá. Naše experimenty jsme se rozhodli řešit s Vojenským technickým ústavem, s.p., a jeho odštěpným závodem VTÚL a PVO v Kbelích, jehož pracovníci mají velké zkušenosti s létáním s drony a mají také špičkové technické vybavení. Jako místo provádění experimentů byla vybrána lokalita v katastru obce Nový Dům (okr. Rakovník), kde byly dříve prováděny experimenty s vyhledáváním srnčat před senosečí pomocí dronů s termovizí na pozemcích obhospodařovaných Školním zemědělským podnikem Lány, v honitbě Doupno – Maxov a uživatelem honitby Mysliveckým spolkem Doupno, z.s. V této lokalitě je velké množství vysoké zvěře a divokých prasat. Vzhledem k tomu, že tato lokalita spadá do CHKO Křivoklátsko, bylo k vydání povolení ÚCL potřeba zajistit souhlas CHKO Křivoklátsko, Státní veterinární správy, honebního společenstva, uživatele honitby a hospodařícího subjektu na předmětných pozemcích.



Obr. 16: Letecký snímek lokality Nový Dům k provádění experimentů



Obr. 17: Dron BRUS s připojeným megafonem

Technické prostředky pro provedení experimentu:

Dron

a) Bezpilotní rotorový univerzální systém BRUS (MINI UAS) OK- X023P

Výrobce: Vojenský technický ústav, s.p., o.z. VTÚL a PVO Praha

Technické parametry:

Hmotnost	8,7 kg
Max. dosah	12 000 m
Max. rychlost	60 km/h
Doba letu	75 min
Termovize	IR SD, rozlišení 640 × 480 px
Kamera	denní HD

b) Dron DJI - Mavic 2 Enterprise (DUAL)

Výrobce: DJI

Technické parametry:

Hmotnost	899 g
Max. dosah	5 000 m
Max. výška	500 m
Max. rychlost	72 km/h
Doba letu	31 min
Termovize	FLIR MSX®, Infrared Visible, rozlišení 160 × 120 px
Kamera	4K video 12 MP foto
Reproduktor	100 dB
Nízká hlučnost vrtulí	

Reproduktor

Pro dron Brus byl použit megafon **VEXUS Megafon 50**, který umožňuje nahrátí zvuků na SD kartu a po úpravách i dálkové spuštění reproduktoru přes ovladač dronu.

Parametry:

výkon RMS:	50 W
dosah	0,7–1km
USB port	
SD slot	

Dron DJI - Mavic 2 Enterprise (DUAL) má připojitelný vlastní reproduktor dosahující hluku 100 dB, jehož zvuk je zřetelně slyšitelný do vzdálenosti 100 m.

Zvuky

Jako zvuky, které byly z dronu poušřeny, byly vybrány štěkot psů z naháňek na divočáky a s kvičením divočáka držného psy.

Doba experimentů

Doba provedení experimentů byla stanovena okolo půlnoci, kdy je velká pravděpodobnost, že budou tlupy již v pohybu za potravou.

První přelety bez zapnutého reproduktoru sloužily k zjištění výskytu zvěře v lokalitě. Výška letu se pohybovala okolo 70 m nad zemí. Zvěř na dron bez zvuku prakticky nereagovala a zůstávala na místě.

Po zapnutí reproduktoru již při vzletu projevovala zvěř známky neklidu, zvedala hlavy a popocházela. V okamžicích, kdy se dron a zvuk začal přibližovat, začala odbíhat do lesa i přesto, že dron byl již nad lesem. Pouze u srnčí zvěře, která byla



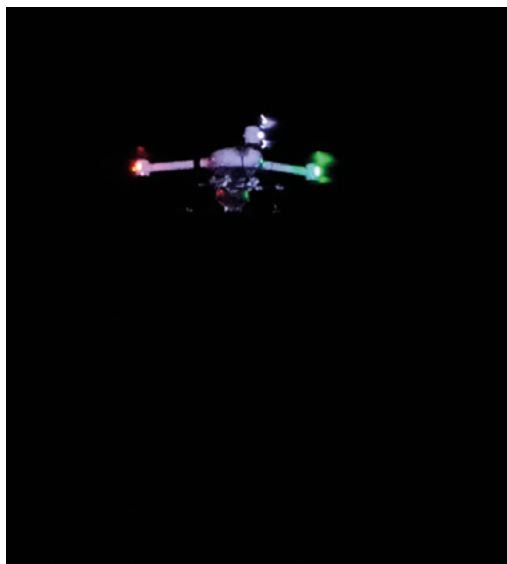
Obr. 18: Dron DJI - Mavic 2 Enterprise (DUAL) s připojeným reproduktorem

vzdálena od lesa přes 300 m jsme ji dokázali pomocí dronu nasměrovat od lesa tak, že prakticky před dronem odbíhala .

U skupiny divočáků (bachyně se 4 selaty), které jsme pomocí dronu s reprodukcí štěkotu psů a kvičení vyhnali z remízku, se nám je podařilo jen mírně vychýlit ze směru, ve kterém z remízku vyběhla.



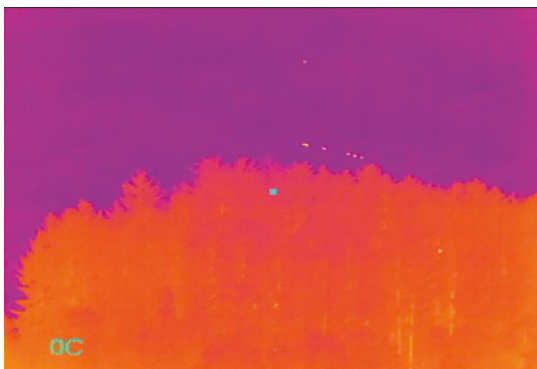
Obr. 19: Megafon Vexus



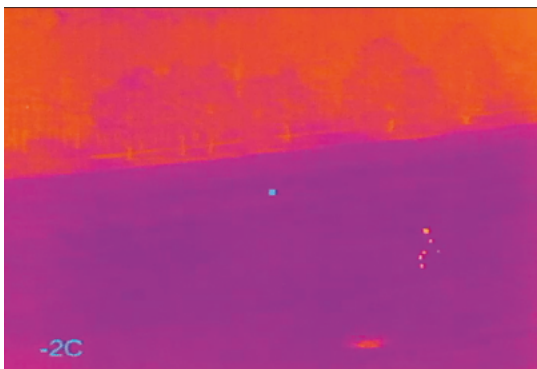
Obr. 20: Viditelnost dronu při nočním letu a jeho řízení operátorem

V lokalitě Nový Dům proběhlo vyhledávání divočáků v řepce v noci 23. 7. a na strništi 20. 8. 2020 pomocí dronu Brut OK-X023P s megafonem řízeným operátorem z Vojenského technického ústavu (s povolením Úřadu civilního letectví).

V noci 23. 7. byly nalezeny dvě skupiny bachyní se selaty. Zajímavá byla reakce skupiny jelenů (cca 10 kusů) na přicházející tlupu divočáků. Při přiblížení divočáků na cca 20 m skupina jelenů odběhla.

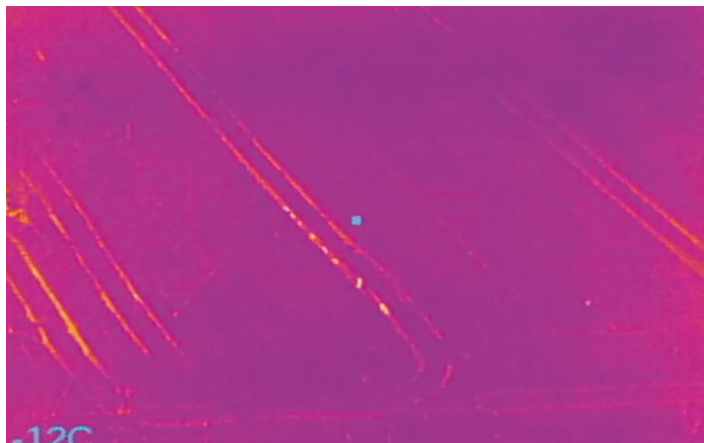


Obr. 21: Bachyně se selaty vybíhající z remízku

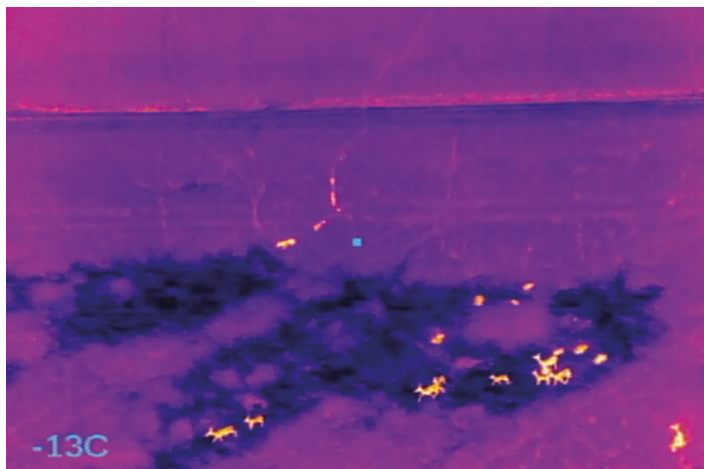


Obr. 22: Vychýlení směru bachyní se selaty pomocí dronu se zvuky

V noci 20. 8. 2020 byla asi po hodinovém čekání zjištěna skupina bachyň se selaty na strništi severzápadně od Nového Domu. Skupina byla sledována z výšky asi 50 m a pak byl spuštěn reproduktor se zvuky štěkání psů a kvičení prasete. Reakce byla okamžitá. Divočáci se rozutekli pod stromy a odtud se seskupili v blízkém remízku, ze kterého se je již nepodařilo vytlačit.

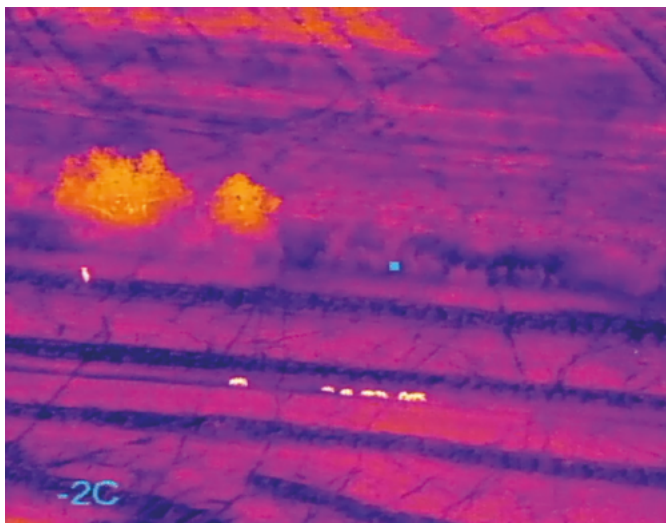


Obr. 23: Přicházející skupina bachyň se selaty

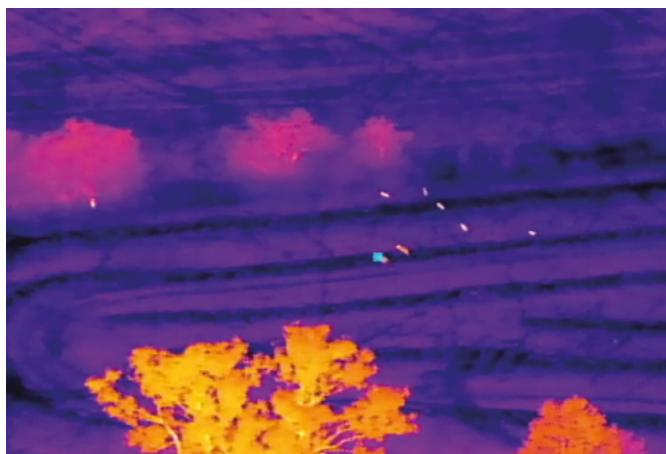


Obr. 24: Odbíhající skupina jelenů při příchodu divočáků

Výsledky prvních experimentů ukázaly, že v noci je možné pomocí dronu se zvuky změnit směr pohybu zvěře, což může být využito při nahánění do odchyťových zařízení nebo před lovce v mimořádných případech prevence šíření afrického moru prasat.



Obr. 25: Skupina bachyň se selaty na strništi z výšky cca 50 m



Obr. 26: Reakce skupiny bachyň se selaty bezprostředně po spuštění zvuku štěkání a kvičení

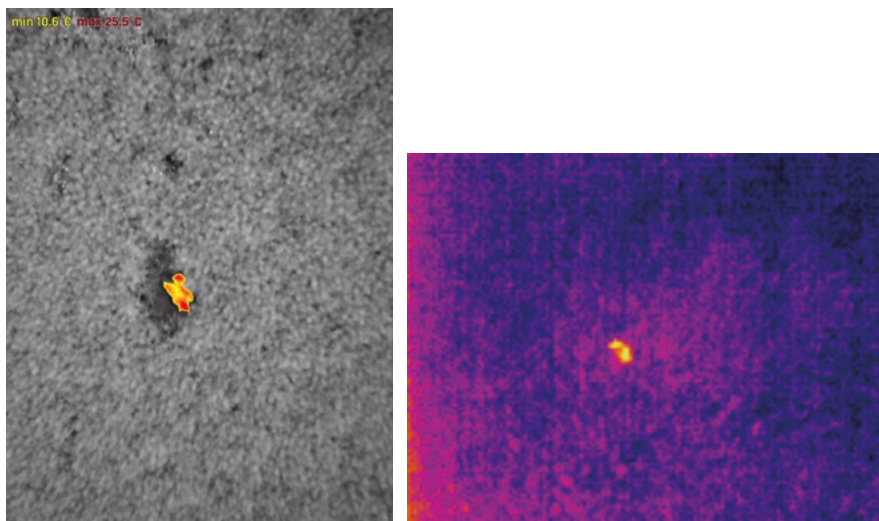
Shrnutí poznatků z provedených experimentů a doporučené postupy při vyhledávání a nahánění prasete divokého

Doba vyhledávání a nahánění divočáků

Pro vyhledávání pomocí termovize je důležité, aby teplota povrchu těla divočáka na hřbetu byla o více než 3 °C vyšší než teplota povrchu okolí jeho výskytu. Teplota povrchu těla divočáka na hřbetu je poměrně stálá a je okolo 16–25 °C. Z toho vyplývá, že nejvhodnější doba je v nočních hodinách, nejlépe po půlnoci, a v chladnějších měsících. Nedoporučuje se vyhledávat za slunečního svitu, v dešti a v tropických nocích, pokud nespadne rosa a neochladí povrch terénu. Vhodnost lze před létáním ověřit pokusem pomocí psa, který se nechá v daném porostu ležet a vyletí se dronem s termovizí do výšky okolo 30 m. Pokud je pes na monitoru viditelný, pak bude viditelné i prase divoké.

Místo vyhledávání:

Pro vyhledávání není vhodný hustý porost, který zcela zakryje povrch divočáků, jako je hustý listnatý les v době olistění, jehličnatý les a příliš hustá a vysoká řep-



Obr. 27: Termosnímek divočáka v řepce olejce a kukuřici z výšky cca 30 m pořízený termovizí s rozlišením 160 × 120 px

ka olejka. Experimenty je ověřeno, že lze vyhledávat v porostech obilovin, pícein, řepky olejky a kukuřice. Ideální podmínky pro vyhledávání jsou na strništích po sklizni, ale nahánění je zde horší, protože zvěř se většinou rozběhne k nejbližšímu krytu, tj. místům s vyšší vegetací, kde se cítí bezpečněji. Ve vysokém porostu se lépe nasměrují, protože se snaží utéci od zdroje zvuku štěkání psů, výstřelů nebo kvičení.

Drony

Pro nahánění divočáků v rámci preventivních opatření šíření AMP je v současné době na trhu nejvhodnějším a cenově dostupným dronem DJI - Mavic 2 Enterprise (DUAL) s připojeným reproduktorem. Technický popis dronu je na předcházejících stránkách. Termovize má rozlišení 160 × 120 px, a proto je optimální výška letu pro nalezení divočáků do 30 m. Drony, které mají termovize s vyšším rozlišením jsou výrazně dražší a jsou bez vestavěného reproduktoru.

Povolení k leteckým pracím

Pokud se jedná o létání pro vlastní potřebu, kdy registrovaným pilotem dronu je myslivec nebo zemědělec, práce probíhají v povolené době (od půl hodiny před občanským východem slunce do půl hodiny po občanském západu slunce) v prostoru umožňujícím lety dronů (např. mimo CHKO), není potřeba mít povolení ÚCL. V ostatních případech je nutné povolení ÚCL, o které žádá pilot a musí doložit potřebné souhlasy (např. CHKO, SVS, Mysliveckého spolku, majitele pozemku, ze kterého se vzlétá apod.). V případě prevence šíření afrického moru prasat by bylo potřeba i vyjádření SVS, že se jedná o mimořádnou situaci v zájmu státu. Pilot nebo firma, která provádí letecké práce, odpovídá za škody způsobené dronem a musí dodržovat platné vyhlášky pro letecký provoz (zákon č. 49/1997 o civilním letectví, veřejnou vyhlášku Opatření obecné povahy č. j.15149-20-701 Úřadu pro civilní letectví, Nařízení komise (EU) 2019/947 aj.). Pro drony je vymezen vzdušný prostor vertikálně vymezený spodní hranicí GND a horní hranicí FL 660 (120 m nad zemí) a horizontálně vymezený hranicí České republiky.

Postupy nahánění

V přírodě je velmi obtížné najít univerzální postup, kterým by bylo zaručeno úspěšné vyhledání a nahánění zvířat. Velkou roli hrají především charakter a členitost krajiny, pokrytí lesními porosty, plochy jednotlivých kultur, roční období a také zkušenosti myslivců a operátorů bezpilotních prostředků. Výhodou je fakt, že místa, kde se vyskytuje nejčastěji zvěř, myslivci dobře znají a mají na nich postaveny

posedy nebo kazatelny pro pozorování a lov zvěře. U prasete divokého je známo, že na polích se vyskytují hlavně v době dozrávání plodin a v lesích hlavně v zimním období, kdy se živí semeny stromů. V letních měsících se často stává, že se z polí na den stahují do vyšších porostů, kde naleznou stín a mohou se ochladit. Pokud je porost polních plodin dostatečně vysoký a hustý (kukuřice, řepka olejka), mohou se zde zdržovat i přes den, obzvláště když je dostatek srážek. Pak si zde mohou vytvářet i kaliště a často se dovedou dostat vyhloubením jam i ke spodním vodám. V takových podmínkách vydrží i měsíce a tomu pak odpovídají i obrovské škody na úrodě.

Nalezení místa výskytu zvěře

V době vegetace, kdy jsou polní plodiny vyšší než 60 cm, je jediný efektivní způsob vyhledávání pomocí dronů s termovizí. Pokud je porost nízký, nebo je již po sklizni, je možné vyhledávat projížděním honitby autem s připevněným termovizním monokulárem na střeše auta s mechanismem pro ovládání otáčení a naklánění termovize, jak je vidět na obr. 29. Ideální řešení je dálkové ovládání otáčení a bezdrátový přenos obrazu na tablet umístěný v autě. Spolujezdce tak může sledovat v noci okolí cest a pokud se narazí na divoká prasata, je možné následně pomocí dronu s termovizí a reproduktorem nahánět divočáky na střelce nebo do odchytových obůrek či pastí.

Rozlišení druhu zvěře

Druh zvěře se dá poměrně přesně určit podle chování, pohybu, počtu jedinců a především podle tvaru. U prasete divokého je výrazným tvarovým znakem elipsovitý tvar bez zřetelného zobrazení krku. Pokud se jedná o bachyně se selaty přemísťující se za potravou, vytváří při pohledu z výšky tzv. „vláček“. Pokud se zdržují na místě zdroje potravy, selata pobíhají okolo bachyní. Loňská selata, tzv. lončáci, a starší kňouři se pohybují většinou samostatně.

Nahánění

Zkušenosti z provedených experimentů ukazují, že po nalezení tlupy divočáků je nutné se nejdříve dobře zorientovat v prostoru, znovu vyhodnotit rizika, jako například sloupy vysokého napětí, samostatně stojící stromy, směr a sílu větru, blízkost obydlí apod. Pak je nutné přeletem dronu ve výšce nad 50 m zaujmout polohu, která je na přímlce mezi místem, kam je potřeba divočáky zahnat (cílové místo) a místem polohy divočáků v horizontální vzdálenosti cca 50–100 m od divočáků. Následně je nutné dron snížit do výšky cca 15 m, pokud to situace umožňuje i níže,



Obr. 28: Nalezená tlupa divočáků na strništi po řepce olejce



Obr. 29: Termovizní monokulár nainstalovaný na autě

zapnout reproduktor a postupně zvyšovat hlasitost se současným přibližováním k divočákům. Pokud divočáci začnou uhýbat z požadovaného směru, je nutné uhýbat dronem tak, aby byli divočáci stále na přímce mezi dronem a cílovým místem. Ve vysokém porostu je manipulace s divočáky snazší, protože postupují pomalu. Ve volném prostoru např. na strništi se může stát, že se rychle rozběhnou k nejbližšímu krytu, ze kterého je velmi obtížné je následně do volného prostoru vyhnat. Proto je důležité, aby v takových případech bylo cílové místo umístěno právě tam.

4.6 Význam kadáverů divokých prasat pro potenciální šíření nákazy AMP

Ing. Jan Cukor, Ph.D., Ing. František Havránek, CSc.

Ověření způsobů chování prasat divokých u kadáverů

Znalosti o chování černé zvěře ve vztahu k uhynulým jedincům svého druhu jsou doposud značně omezené. První údaje byly zpracovány ve studii německých výzkumníků, kteří ověřovali možné rizikové chování divočáků vůči vyloženým kadáverům v okolí města Greifswald v severním Německu (Probst et al. 2017). V této studii bylo do lesního prostředí vyloženo celkem 31 uhynulých či ulovených jedinců prasete divokého. Nejběžněji bylo na snímcích vidět očichávání a „štouchání“ do kadáveru v různé fázi rozkladu. Konzumace svaloviny vyložených kusů (kanibalismus), která by s nejvyšší pravděpodobností způsobila přenos AMP na zdravého jedince, však prokázána nebyla. Stejně tak nedošlo k zaznamenání předpokládané konzumace vývojových fází hmyzu, který se podílel na rozkladu kadáverů v jarním a letním období. Jako nejrizikovější chování se tak jevílo okusování zbytků kostí vyložených jedinců v pokročilé fázi rozkladu. Další ověření chování černé zvěře u kadáverů vlastního druhu proto bylo realizováno na území České republiky zaměstnanci Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Chování černé zvěře u kadáverů v letním období

V rámci tohoto experimentu bylo v uvedeném období (červen 2019) vyloženo celkem pět lončáků ulovených ranou na hlavu tak, aby nedošlo k otevření břišní dutiny, což by mohlo výrazně urychlit proces rozkladu. Způsob chování černé zvěře byl ve vztahu k vyloženým kadáverům zpočátku velmi opatrný. Chování se výrazně lišilo zejména podle fáze rozkladu daného kadáveru, a pak také v závislosti na dalších faktorech, jako je lokální početnost populace černé zvěře či místo vyložení.

První divočáci byli u kadáveru zaznamenáni nejdříve po čtyřech dnech od umístění do terénu a nejpozději po 20 dnech v závislosti na konkrétních stanovištích, což je patrné z níže uvedené tabulky (Tab. 1). Průměrná doba od vyložení do první návštěvy kadáveru černou zvěří v honitbách Středočeského kraje s relativně vysokou populací prasete divokého tak činila přibližně 9,2 dne a byla relativně variabilní.

Podobně proměnlivé byly také údaje o prvním přímém kontaktu divočáka s kadáverem. K dotyku ryjem a případně ke vstupu na kadáver docházelo v průměru až po 22,2 dnech od umístění kadáveru do terénu (viz Obr. 30). Přímý kontakt byl zaznamenán nejdříve fotopastí č. 1 (za 11 dní od vyložení) a nejpozději fotopastí č. 3 (až po 36 dnech od vyložení).

Tab. 1: Zaznamenání prvních návštěv a kontaktů divočáků s kadávery v letním období.

Číslo fotopasti	Datum vyložení	První záznam divočáka	První kontakt divočáka s kadáverem
1	4. 7.	8. 7. (4 dny)	15. 7. (11 dní)
2	4. 7.	14. 7. (10 dní)	18. 7. (14 dní)
3	4. 7.	13. 7. (9 dní)	8. 8. (36 dní)
4	4. 7.	8. 7. (4 dny)	3. 8. (31 dní)
5	4. 7.	24. 7. (19 dní)	23. 7. (19 dní)

Na základě pozorování změn v přístupu černé zvěře ke kadáverům bylo možné definovat postupný posun v chování v závislosti na fázích probíhajícího rozkladu. Divočáci v blízkém okolí kadáveru nejprve věřili a tělo čerstvě vyloženého jedince obcházeli (ve vzdálenosti cca 1 metr od kadáveru). S tím, jak následně rozklad pokračoval, se začali osmělovat. V další fázi docházelo k rytí v těsné blízkosti kadáveru, a následně, v průměru po již zmíněných cca 22 dnech, došlo k prvnímu přímému kontaktu. Přímý kontakt se projevoval „šťoucháním“ či „rýpáním“ do zbytků vyloženého divočáka. Již v této fázi může docházet k nepřímému přenosu mezi divočáky a kadávery uhynulých jedinců pozitivních na AMP dle definice přenosového cyklu „wild boar-habitat“ (Chenais et al. 2018).

V závislosti na klimatických faktorech dochází v průběhu vegetačního období k rychlému rozkladu svaloviny aktivitou nekrobiotického hmyzu. V případě letních měsíců může být svalovina zcela odstraněna již v průběh tří týdnů od vyložení. Po rozkladu svaloviny následovaly další fáze přímého kontaktu, kdy se divočáci váleli ve zbytcích kůže a kostí (obr. 31), případně tyto zbytky přežvykovali. Tato fáze, k níž

dochází v případě letního období přibližně měsíc od úhynu či vyložení uloveného těla, je pravděpodobně možné označit za nejrizikovější z hlediska možného přenosu AMP na zdravé jedince, jak ostatně uvádí také studie z Německa (Probst et al. 2019).

Chování černé zvěře u kadáverů v zimním období

Ověření chování černé zvěře u kadáverů bylo realizováno v lednu až květnu 2019 na sedmi místech v České republice. Postup a návaznost jednotlivých druhů chování ve vztahu k termínu vyložení kadáverů sumárně uvádí přiložená časová osa (obr. 32). Z grafického znázornění je jasné patrné, že k prvnímu přímému kontaktu docházelo v zimním období až po 30 dnech od umístění kadáverů do terénu. Poté následoval „vstup“ na kadáver, „válení se“ a „tření“ o zbytky kadáveru. V průměru po 70 dnech byly pořízeny první záznamy požíráání svaloviny vyložených těl divočáků. Kanibalismus byl potvrzen v 9,6 % případů z celkového počtu záznamů



Obr. 30: První přímé kontakty s kadáverem, v tomto případě 15 dnů po vyložení

divočáků u kadáverů, ale pouze ve čtyřech ze sedmi lokalit. Divočáci se u kadáverů v zimních měsících zdržovali v průměru 5,07 minuty.

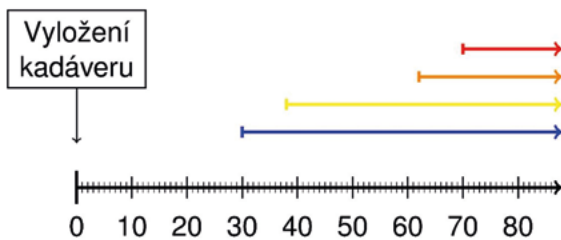
Ze zjištěných výsledků je možné poukázat na značnou individualitu v chování černé zvěře, která může být vysvětlena například rozdílnými zkušenostmi jednotlivých kusů či aktuální dostupností potravy v konkrétní lokalitě. Kanibalismus byl zaznamenán ke konci zimního období, kdy se černá zvěř může v oblastech, kde není přikrmována nebo tam neprobíhá vnaďení, potýkat s přirozeným nedostatkem potravních zdrojů. Na obr. 33 je zachycen přímý kontakt bachyně a selat s kadáverem, který je v terénu již více než tři měsíce.

Využití zjištěných poznatků v praxi

Zjištěné poznatky osvětlily klíčovou roli kadáverů v nepřímém způsobu přenosu viru AMP v rámci cyklu „wild boar-habitat“ (Chenais et al. 2018). Výsledky moni-



Obr. 31: Válání se ve zbytcích kadáveru (28 dnů od vyložení).



Obr. 32: Vizualizace rozdílů v chování divočáků na časové ose ve dnech. Modrá šipka popisuje přímý kontakt s kadáverem, žlutá vstup na kadáver, oranžová „válení se“ na kadáveru a červená konzumaci svaloviny vyložených divočáků.



Obr. 33: Přímý kontakt zaznamenaný fotopastí. Konzumace svaloviny je patrná z nahranych videosekvencí.

toringu chování černé zvěře u vyložených divočáků jednoznačně potvrzují vhodný postup ochranných opatření zvolených Státní veterinární správou a Ministerstvem zemědělství v oblasti zlínského ohniska AMP v letech 2017 až 2018. V době výskytu viru AMP bylo toto území opakovaně a velmi pečlivě prohledáváno. Nalezené kadávery byly z rizikové oblasti odstraňovány a místa nálezů byla řádně dezinfikována. Tento zvolený postup byl bezpochyby jedním z faktorů, díky nimž se podařilo šíření AMP na Zlínsku zastavit a nákazu úspěšně vymýtit.

Podobná opatření, zaměřená na důkladné prohledávání terénu a odstraňování kadáverů byla realizována také v Belgii, kde se nákazu následně podařilo úspěšně eradikovat a Belgie byla oficiálně prohlášena jako země bez AMP, podobně jako Česká republika. Riziková území byla v Belgii systematicky prohledávána. Nalezené kadávery byly z terénu odstraněny a odvezeny za striktních pravidel minimalizujících možnosti šíření nákazy. Okolí kadáverů bylo důkladně dezinfikováno z důvodu zamezení kontaminace prostředí virem AMP (Boklund et al. 2018).

Na základě popsaného chování černé zvěře u kadáverů je možné výsledky uplatnit ve vztahu k intenzitě prohledávání zamořených oblastí. V případě letního období lze systematické prohledávání s ohledem na první kontakty divočáků s kadávery plánovat přibližně ve třítydenních časových intervalech (průměrná doba do prvního přímého kontaktu činila v letním období 22,2 dnů). Ve vegetačním období je však nutné přihlídnout ke zvýšení úsilí s ohledem na bujnou vegetaci a možnému obtížnějšímu prohledávání terénu (Boklund et al. 2018). V případě mimovegetačního období s nízkými teplotami a pomalým rozkladem kadáveru, kdy může docházet až k úplnému zakonzervování při teplotách pod bodem mrazu, je na základě analýzy chování možné zvolit systematické prohledávání terénu v přibližně čtyřtydenních intervalech. Toto období je však z hlediska přenosu viru velmi rizikové zejména z důvodu možného úhynu pozitivního jedince v podzimních měsících. V průběhu zimy dojde k uchování kadáveru a na jaře pak může být infikovaná svalovina konzumována, tak jak tomu bylo v případě provedených experimentů, kdy k prokazatelnému kanibalismu došlo v měsíci dubnu u kadáverů vyložených v lednu. Období s teplotami pod bodem mrazu je zároveň problematické z hlediska uchování viru, který ve zmrzlé svalovině přežije až 1000 dnů (EFSA Journal, 2010). I jediný kadáver, který není ze zamořeného území v zimních měsících odstraněn, tak může způsobit opětovný vznik a následné šíření ohniska afrického moru prasat.

Důsledné a systematické prohledávání území v oblastech zamořených africkým morem prasat však musí být koordinováno v souladu s dalšími opatřeními omezujícími zvýšenou pohybovou aktivitu divokých prasat, čímž může dojít k přímému přenosu mezi nakaženými a vnímavými jedinci (Chenais et al. 2018). Z těchto

důvodů je vhodné hledání kadáverů koordinovat v jasně definovaných termínech, kdy je jednorázově a velmi detailně prohledána co největší plocha zamořeného území. Poté následuje opět klidové období se zamezením vyrušování černé zvěře a zákazem vstupu do zamořené oblasti. Šíření viru AMP je omezováno také zákazem krmení a příkrmování zvěře (Desmecht et al. 2021), kdy může opět dojít k přímému nakažení jedinců, ale i k úhynu pozitivních prasat divokých v blízkosti krmných míst či vnaďišť a k následnému pasivnímu šíření prostřednictvím kontaktů s kadávery.

4.7 Využití psů s elektronickým sledovacím zařízením pro vyhledávání kadáverů divokých prasat.

Ing. František Havránek, CSc.

Při výzkumu šíření afrického moru se ukázalo, že většina volně se pohybujících psů pravděpodobně vyhledává kadávery divokých prasat instinktivně, bez speciálního výcviku a bez ohledu na plemeno. Nalezený kadáver však psi většinou svému vůdci nehlásí. Rozkládající se kadáver divokého prasete většinou nehlásí ani psi se zkouškami pro vyhledávání postřelené nebo střelené zvěře. Nejefektivnější je samozřejmě individuální procházení rizikových míst místním myslivcem se psem loveckého plemene, eventuálně jiného plemene, nebo s křížencem.

Protože nelze seriózně predikovat oblast vzniku ohniska AMP v ČR, není možné ve vybraných oblastech předem připravit dostatečný počet psů s odpovídajícím výcvikem. Přitom je třeba mít během několika dnů v dané lokalitě co nejvíce použitelných psů s psovody znalými prostředí. Vzhledem k rozloze předpokládaných ohnisek a potřebě jejich kontroly (vyhledávání kadáverů) v intervalu cca 10–14 dnů, nelze vytvořit servisní službu s odpovídající kapacitou, jako je tomu např. v případě policie nebo záchranářů pro ojedinělé případy hledání lidských ostatků. Proti takovému řešení hovoří i omezení pracovního výkonu psů (cca 4–5 hod denně), neznalost terénu jejich vodičů v rizikových oblastech a malý počet psů specialistů v ČR, kteří by byli k dispozici při vzplanutí více ohnisek současně s potřebou permanentních kontrol rizikových lokalit.

Využití psů bez speciálního výcviku pro vyhledávání kadáverů prasat divokých

Na základě výše uvedeného se jeví pro praxi neefektivnější využít pro vyhledávání kadáverů prasat divokých lovecké psy bez speciálního výcviku, kteří jsou lokálně k dispozici i s psovody. Tito psi vyhledávají kadávery nikoli na základě výcviku, ale na základě svých vrozených vlastností. Kadávery však nehlásí a psovod pak ve většině případů neví, že pes u nalezeného kadáveru byl. Na základě této skutečnosti, bez složitého a dlouho trvajícího výcviku, lze efektivně využít psy tak, že na psa umístíme minikameru, která kadáver zaznamená a při následné kontrole záznamu poskytne i jeho GPS souřadnice. Sledování psa zařízeními, která zobrazují trasu jeho pohybu a souřadnice GPS je samo o sobě nepoužitelné, neboť pomocí informace o zastavení psa a GPS souřadnic takového místa nelze zjistit důvod zastavení psa. Proto je třeba využívat minikamer, jako je například kamera Hero 7 a zařízení podobného typu. Vzhledem k velikosti zařízení je nejvhodnější používat plemena od velikosti barváře. Pro menší plemena psů je vhodnější využít menší kamery, např. Dog Videocam firmy Eyenimal, které však neposkytují GPS souřadnice, takže následnou kontrolu záznamu může provést jen psovod, jenž dobře zná prostředí a trasu, kterou se psem procházel.

Jak bylo uvedeno výše, lze pro vyhledávání kadáverů divokých prasat použít i jiná než lovecká plemena psů. Na druhé straně však lze konstatovat, že zkoumaná skupina takových psů vykazovala nižší výkonnost v průměrné i maximální rychlosti hledání (tedy i menší rozlohu kontrolované plochy v čase). Byla zjištěna i kratší doba pobytu psa u kadáveru atd. Výsledky monitoringu chování psů bez speciálního výcviku pro vyhledávání fragmentů zahnívajících kadáverů divokých prasat umožnily definovat hlavní vzorce chování psů u kadáverů. Oproti tomu statistické analýzy ukázaly, v případě psů loveckých plemen se standardními mysliveckými zkouškami, souvislost mezi průměrnou rychlostí hledání psů a maximální rychlostí, dále pak byla prokázána závislost mezi průměrnou rychlostí a délkou trasy, celkovým časem hledání a chováním u kadáveru a celkovým časem a značením navětrání kadáveru. V prvních třech případech tomu tak bylo i u psů bez zkoušek, avšak nebyla u nich potvrzena závislost mezi celkovým časem a značením navětrání kadáveru. Na druhé straně se však u druhé skupiny psů různých plemen bez zkoušek z výkonu ukázala statisticky významná závislost mezi průměrnou rychlostí hledání a délkou trasy, maximální rychlostí a délkou trasy a prvním značením navětrání kadáveru a chováním u něj. Při porovnání skupin psů se standardními zkouškami z výkonu a bez zkoušek se ukázalo, že psi se zkouškami dosahovali při hledání vyšší průměrné i maximální rychlosti. Průměrná rychlost psů se zkouškami byla 8,2 a u psů bez zkoušek 4,5 km/hod., maximální rychlost pohybu psů byla v případě psů se zkouškami 18,8 a u psů bez zkoušek 11,45 km/hod. Délka trasy,

kteřou naběhali psi se zkouškami, byla větší než u psů bez zkoušek. Psi se zkouškami z výkonu potřebovali po prvním zřetelném navěštění kadáveru 21,6 sekundy k nález, oproti psům bez zkoušek, u kterých tato hodnota činila 7,9 sekund. Tuto skutečnost je možno interpretovat tak, že první skupina psů navěštila kadáver zřejmě dříve než psi bez zkoušek. Také čas strávený u kadáveru byl u psů se zkouškami delší, a naopak průměrná doba pro nalezení kadáveru byla u této skupiny kratší. Uvedené statisticky významné korelace lze logicky zdůvodnit a ukazují na to, že psi se standardními mysliveckými zkouškami podávají lepší výkon i při hledání kadáveru. Vzhledem k zjištěným parametrům hledání kadáveru a chování u něj (kontrolováno fotopastí a nesenou kamerou), je vhodné preferovat lovecká plemena, a především psy s běžnými mysliveckými zkouškami (kteří jsou k lokálně dispozici).

Úroveň rizika přenosu onemocnění psy, kteří přišli do kontaktu s kadávěry divokých prasat, která uhynula na AMP, není v literatuře popsána. Proto je třeba pro vyhledávání kadáverů prasat využívat jedince, kteří je nekontaktují, pouze navěští apod. Po každém hledání kadáverů je nutno použité psy desinfikovat některým z řady prostředků, které jsou k dispozici (především tlapky). Závěrem lze konstatovat, že získané výsledky nebyly v rozporu s použitými literárními prameny, pokud tyto byly k dispozici.

Metodika vyhledávání kadáverů divokých prasat pomocí psů, kteří nesou elektronické sledovací zařízení

Využití těchto psů v oblasti vzniku ohniska AMP by mělo mít následující fáze: I. Organizační zajištění testů pro výběr jedinců nejvhodnějších pro volné hledání kadáverů divokých prasat, II. Zařazovat do testů především plemena loveckých psů a jejich jedince se standardními zkouškami z výkonu. Lze u nich předpokládat lepší výkon než u jedinců loveckých plemen bez standardních mysliveckých zkoušek nebo u neloveckých plemen, III. Testy vyhledávání kadáveru realizovat vyložení zahrňující kůže a hlavy divokého prasete v rámci plochy cca 2 ha na lesních stanovištích (věk porostů do 40 let). Nalezení a chování psa je kontrolováno jednak vizuálně a jednak fotopastí, IV. Výkon testovaných psů lze klasifikovat podle kritérií uvedených v přiložené tabulce.

Jako nejvhodnější registrační technické zařízení nesené psem se jeví kamerové systémy poskytující kromě videozáznamu i GPS souřadnice. Místní vůdci psů (myslivci), majitelé úspěšně testovaných jedinců, znali terén a stávaníšť zvěře, mohou následně okamžitě zahájit periodické vyhledávání kadáverů divokých prasat (interval cca 10 dnů). Pro vyhledávání je třeba preferovat lokality charakterizované



Obr. 34: Záznam z kamery GoPro Hero 7 – Výmarský ohař (modrá linie – dráha vyhledávání; graf vpravo dole – rychlost; vlevo dole – orientace dráhy podle světových stran; vpravo nahoře – souhrnná tabulka – délka dráhy, prům. rychlost, čas) (Foto: archiv VÚLHM, v. v. i.)



Obr. 35: Pes s kamerou očichává nalezený kadáver

v práci Cukor et al. (2020b), tj. lesní porosty do 40 let, okolí vodních zdrojů, okraje lesa. Uvedené lokality podle věku porostů a zastoupení druhů dřevin je možno za stanovených podmínek získat v Ústavu pro hospodářskou úpravu lesa. Psy použité pro vyhledávání kadáverů divokých prasat v rizikové oblasti AMP je třeba po skončení práce desinfikovat vhodným desinfekčním prostředkem (především tlapky). Uvedenou metodou lze zajistit periodické kontroly (viz dříve) v rámci běžného mysliveckého provozu s jediným nákladem na jednu odpovídající kameru cca na jednu honitbu (1000–2000 ha), tj. v současnosti 10–20 tis. Kč. Metodu je možno využít (oproti jiným) i v hustých a zapojených, pro člověka těžko průchodných a neprůhledných lesních porostech.

Tab. 2: Bodové hodnocení chování psů u nalezeného kadáveru divokého prasete

Bojí se přiblížit ke kadáveru, popřípadě z větší vzdálenosti „zapírá“	0
Probíhá kolem kadáveru zpomalí a větří	1
Krátce zastavuje v blízkosti kadáveru a větří	2
Obíhá nebo zastavuje u kadáveru, větří nebo očichává	3
Očichává kadáver bez kontaktu	4
Potahuje, požírá, nebo se v kadáveru válí	0

5 ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Doporučení pro praxi lze rozdělit podle hlediska účelu na dlouhodobá, viz kap. 5. 1 (pro řešení trendů zatím nezadržitelně stoupající velikosti populace černé zvěře v ČR) a doporučení krátkodobá nebo místní, viz kap. 5. 2 (použitelná např. k eradikaci černé zvěře v ohniscích výskytu afrického moru prasat). Zřetelně neexistuje jeden ideální, obecně platný postup, proto je třeba vždy volit konkrétní kombinaci možných opatření s ohledem na cíl, prostředí, časový horizont a technicko-personální možnosti dané oblasti. Vzhledem k akutní situaci, ať už jde o potřebu lokální eradikace černé zvěře například z důvodu výskytu AMP, nebo obecně přemnožené stavy, doporučujeme využít efektivní nástroje bez ohledu na to, zda jsou součástí ustálené myslivecké tradice v ČR, či nikoli.

5.1 Doporučení dlouhodobá a koncepční

Na základě výsledků v kapitole 3.1 doporučujeme postupovat při lovu jako dosud, ale s navýšením proporce bachyní a s přihlédnutím k prediktivní analýze populačního vývoje Tkadlece (2021) zvýšit počet ulovené zvěře na troj- a vícenásobek kusů. Současně zahájit odbornou diskusi nad změnami dosavadních postupů s cílem co největší efektivity a poměru cena/výkon v oblasti redukce a udržení populačních stavů prasat divokých. Doporučujeme zvážit účinnější a časově a personálně méně náročné alternativy lovu (dálkově ovladatelné přenosné pasti, do nichž lze chytat celé sociální jednotky), zabránit rozkladu do značné míry seberegulujícího sociálního systému zvěře a zastavit “výkrm” černé zvěře neuváženým vnaděním mimo specifické případy potřeby atrahovat prasata na určité místo, například do pastí. K realizaci zvolených opatření bude potřeba masivní a dlouhodobá osvěta myslivecké i laické veřejnosti ze strany státních orgánů řídících myslivost.

5.2 Doporučení krátkodobá nebo pro místní hospodaření

Každoroční intenzivní redukce počtu obou pohlaví a všech věkových kategorií prasat je nezbytná z hlediska dlouhodobého udržení stabilní početnosti populace. Rozhodně není možné se spolehnout jen na eliminaci selat.

- Soustavně podporovat celoživotní vzdělávání mysliveckých hospodářů.
- Cíleně motivovat uživatele honiteb ke stabilizaci početnosti prasat, přičemž nepodporovat takovou intenzitu a strukturu lovu, která nepostačuje pro odlovení přírůstku, či dokonce vede k dalšímu nárůstu početnosti prasat. Jakékoliv motivační nástroje proto nastavit tak, aby zabezpečily potřebnou výši a strukturu úlovku.
- Efektivitu redukce stavů černé zvěře lze významně zvýšit využitím moderních technických zařízení (skupinové pasti, různé typy termovizních zařízení a jejich nosičů, nahánění pomocí dronů při skupinových lovech apod.).
- Využívat vnadění pouze jako součást efektivní lovecké nebo odchytové strategie (odlov vybraných kusů, odlov či odchyt celé skupiny). Přísně limitovat množství krmiv, které jinak slouží prasatům jako významný zdroj potravy (stačí do 5 kg krmiva na vnadiště a den, lépe do 0,2 kg na jedno prase a den).
- K ochraně vymezeného území využívat kombinované elektrické ohradníky (efektivní konstrukce je popsána výše v textu).
- Pro lokalizaci kadáverů prasat lze využít v polních honitbách drony s termokamerou, v polních i lesních honitbách ruční termovizní monokuláry a v hůře přístupném terénu speciálně vycvičené psy.

6 SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Hospodaření s populacemi prasete divokého je od osmdesátých let minulého století frekventovaným tématem mezi odbornou veřejností a je pravidelně prezentováno i v popularizačních článcích pro uživatele honiteb. Odborníci tak již více než čtyři desítky let navrhuji zásady chovu, které by měly vést ke stabilizaci početnosti a zlepšení struktury populací prasat. V posledních letech jsou vydávány metodické pokyny MZe. Přes všechny tyto materiály se početnost prasat po celou tuto dobu zvyšuje a ani extrémní opatření v podobě finanční motivace uživatelů honiteb nepřineslo kýžený trvalý efekt.

Předložená metodika je zasazena do kontextu hrozby šíření afrického moru prasat, jenž zdůraznil potřebu stabilizace a trvalého snížení početnosti prasat divokých na našem území a současně nalezení efektivních nástrojů pro eradikaci prasat v nakažených oblastech a pro snížení rizika jejich plošného rozšiřování. Doporučované postupy a opatření v metodice vycházejí z aktualizované vědecké literatury a dosavadních dlouhodobých zkušeností, a jsou založeny na důkladné analýze výsledků mysliveckého hospodaření za poslední desítky let. V rámci této analýzy byla definována slabá místa dosavadních přístupů, jež otázku redukce a stabilizace početnosti velmi zjednodušovaly na potřebu zvýšení počtu ulovených kusů. Přitom ovšem docházelo k rozbití sociální struktury populací a zároveň nebylo dosahováno potřebné výše redukce plodných samic. Výsledkem pak byl sice vysoký a neustále rostoucí počet ulovených prasat, ale redukce jejich početnosti se nedostavovala. Využitím navržených pravidel bude možné nastavit hospodaření tak, aby tento nepříznivý trend byl obrácen. K tomuto cíli bude možné využít i dílčí doporučení, jak zvýšit efektivitu lovu, například využitím skupinových pastí a moderních technických prostředků.

Zcela novou oblastí jsou doporučení pro snížení rizika šíření afrického moru prasat. Zde doporučujeme dílčí postupy, které povedou k vytváření účinných bariér pohybu prasat, umožní jejich stabilizaci v prostředí a lepší možnosti vyhledávání infekčních kadáverů použitím termovizních prostředků a loveckých psů.

V metodice jsou zohledněny aktuální poznatky z domácí i zahraniční vědecké literatury a také zkušenosti ze zahraniční praxe.

7 POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika je určena pro orgány státní správy, zejména státní správu myslivosti a státní veterinární správu. Dále pro vlastníky a uživatele honebních pozemků, uživatele honiteb, odborné školy a univerzity a výzkumné organizace. Široké uplatnění metodiky je zajištěno předcházejícími prezentačními aktivitami řešitelského týmu projektu a odbornými články, které vyzdvihují dílčí výsledky a závěry. Důležitým faktorem, který nesmí být v úspěšném uplatňování metodiky a popisovaných opatření opomenut, je cílené a citlivé vysvětlování efektivních, ne vždy však tradičních postupů myslivecké obci. Tištěná forma metodiky je zveřejněna v edici Lesnický průvodce. Elektronická verze je volně přístupná na webových stránkách řešitelských institucí.

8 EKONOMICKÉ ASPEKTY

Zavlečení a rozšíření afrického moru prasat v populaci prasat divokých představuje velkou hrozbu pro ekonomiku uživatelů honiteb, zemědělství a potažmo celého státu. Ekonomické dopady by byly zásadně akcelerovány, pokud by došlo k přenosu nákazy i do chovů prasat domácích. Potenciální závažné dopady tak vedou státní správu k přijímání preventivních opatření, jež mají riziko šíření nákazy snížit (především redukcí stavů černé zvěře ještě před vypuknutím nákazy). Tato opatření jsou sama spojena se značnými náklady.

Navržená metodika hledá efektivní, realizovatelné a finančně akceptovatelné cesty, jak nastavit preventivní opatření, a jak efektivně postupovat po zjevně neodvratitelném zavlečení nákazy (zamezení šíření nákazy, co nejrychlejší eradikace ohniska). Při aplikaci přednesených doporučení do praxe je nutné zvážit a vybrat kombinaci opatření vhodnou pro daný účel a danou oblast, není proto možné konkrétní ekonomické náklady a přínosy předkládané metodiky paušálně vyčíslit.

9 DEDIKACE

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu MZe č. QK1920184 s názvem: „Výzkum a ověření účinnosti dostupných technických a biologických prostředků a postupů pro prevenci šíření afrického moru prasat v populaci divokých prasat v ČR.“ Byla zpracována rovněž s přispěním výzkumných záměrů pracovišť řešitelů, institucionální podpora MZE-RO0718 (VÚŽV, v. v. i.), MZE-RO0618 (VÚZT, v. v. i.) a MZE-RO0118 (VÚLHM, v. v. i.).

10 SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- BALLARI, S.A., BARRIOS-GARCÍA, M.N., 2013. A review of wild boar *Sus scrofa* diet and factors affecting food selection in native and introduced ranges. Mammal. Rev., 44: 124–134.
- BOKLUND, A., CAY, B., DEPNER, K., ZSOLT, F., GUBERTI, V., MASIULIS, M., SPIRIDON, M., STAHL, K., MITEVA, A., MORE, S., OLSEVSKIS, E., SATR, P., THULKE, H., VILTROP, A., WOZNIAKOWSKI, G., BROGLIA, A., ABRAHANTES, C., GOGIN, A., VERDONCK, F., AMATO, L., 2018. Epidemiological analyses of African swine fever in the European Union (November 2017 until November 2018).
- BRIEDERMANN, L., 1971. Ermittlungen zur Aktivitätsperiodik des mitteleuropäischen Wildschweines (*Sus scrofa* L.). Der Zoologische Garten, 40: 302–327.
- BROWN, R. E. 1979. Mammalian social odors: a critical review. In: J.S. Rosenblatt, R.A. Hinde, C. Beer a M.C. Busnel eds. Advances in the Study of Behavior. New York: Academic Press, str. 103-162.

- BURNHAM, K. P., ANDERSON, D. R. 2002. *Model selection and multimodel inference: A practical information-theoretic approach. Second edition.* New York, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- CILULKO, J., JANISZEWSKI, P., BOGDASZEWSKI, M., SZCZYGIELSKA, E., 2013. Infrared thermal imaging in studies of wild animals. *Eur J Wildl Res.*, 59: 17.
- CHENAIS, E., STÅHL, K., GUBERTI, V., DEPNER, K., 2018. Identification of Wild Boar–Habitat Epidemiologic Cycle in African Swine Fever Epizootic. *Emerg. Infect. Dis.*, 24: 810–812.
- COSTARD, S., MUR, L., LUBROTH, J., SANCHEZ-VIZCAINO, J.M., PFEIFFER, D.U., 2013. Epidemiology of African swine fever virus. *Virus Res.*, 173: 191–197.
- CUKOR, J., LINDA, R., VÁCLAVEK, P., MAHLEROVÁ, K., ŠATRÁN, P., HAVRÁNEK, F., 2020. Confirmed cannibalism in wild boar and its possible role in African swine fever transmission. *Transbound. Emerg. Dis.*, 67(3): 1068–1073.
- CUKOR, J., LINDA, R., VÁCLAVEK, P., ŠATRÁN, P., MAHLEROVÁ, K., VACEK, Z., KUNCA, T., HAVRÁNEK, F., 2020. Wild board deathbed choice in relation to ASF: Are there any differences between positive and negative carcasses? *Prev. Vet. Med.*, 177: 104943.
- DELCROIX, I., SIGNORET, J. P. & MAUGET, R., 1985. Communal rearing of the young within the social group of European wild boars. *Ann. Zootech.* 34, 369–369.
- DELCROIX, I., MAUGET, R., SIGNORET, J.P., 1990. Existence of synchronization of reproduction at the level of the social group of the European wild boar (*Sus scrofa*). *J. Repr. Fert.*, 89: 613–617.
- DESMARAIS, A.M., 2014. Detection of Cadaveric Remains by Thermal Imaging Cameras. *J. Forensic Identif.*, 64 (5): 489–510.
- DESMECHT, D., GERBIER, G., GORTÁZAR SCHMIDT, C., GRIGALIUNIENE, V., HELYES, G., KANTERE, M., KORYTAROVA, D., LINDEN, A., MITEVA, A., NEGHIRLA, I., OLSEVSKIS, E., OSTOJIC, S., PETIT, T., STAUBACH, C., THULKE, H., VILTROP, A., RICHARD, W., WOZNIAKOWSKI, G., CORTIÑAS, J.A., BROGLIA, A., DHOLLANDER, S., LIMA, E., PAPANIKOLAOU, A., VAN DER STEDE, Y., STÅHL, K., 2021. Epidemiological analysis of African swine fever in the European Union (September 2019 to August 2020). *EFSA J.* 19.

- DITCHKOFF, S. S., RAGLIN, J. B., SMITH, J. M., COLLIER, B. A., 2005. From the field: capture of white-tailed deer fawns using thermal imaging technology. *Wildl Soc Bull.* 33(3):1164–1168.
- DRIMAJ, J., PLHAL, R., KOLIBÁČ, P., 2015. Prase divoké a jeho životní projevy v kulturní krajině. *Ochrana přírody*, 70(3): 6–10
- EFSA JOURNAL, 2010. Scientific Opinion on African Swine Fever. EFSA J. 8.
- EFSA JOURNAL, 2014. Scientific Opinion on African swine fever. EFSA J. 12.
- FAO, OIE and EC, 2019. African swine fever in wild boar ecology and biosecurity. *FAO Animal Production and Health Manual* No. 22.
- FAHLMAN, A., J. LINDSJO, T. A. NORLING, P. KJELLANDER, E. O. AGREN a U. A. BERGVALL. 2020. Wild boar behaviour during live-trap capture in a corral-style trap: implications for animal welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 62, 1-11.
- FRAUENDORF, M., GETHÖFFER, F., SIEBERT, U., KEULING, O., 2016. The influence of environmental and physiological factors on the litter size of wild boar (*Sus scrofa*) in an agriculture dominated area in Germany. *Sci. Total Environ.*, 541: 877–882.
- GARCIA-JIMENEZ, W.L., FERNÁNDEZ-LLARIO, P., BENÍTEZ-MEDINA, J.M., CERRATO, R., CUESTA, J., GARCÍA-SÁNCHEZ, A., GONÇALVES, P., MARTÍNEZ, R., RISCO, D., SALGUERO, F.J., SERRANO, E., GÓMEZ, L., HERMOSO-DE-MENDOZA, J., 2013. Reducing Eurasian wild boar (*Sus scrofa*) population density as a measure for bovine tuberculosis control: effects in wild boar and a sympatric fallow deer (*Dama dama*) population in Central Spain. *Prev. Vet. Med.*, 110(3-4): 435–446.
- GASKAMP, J. A., K. L. GEE, T. A. CAMPBELL, N. J. SILVY a S. L. WEBB. 2021. Effectiveness and efficiency of corral traps, drop nets and suspended traps for capturing wild pigs (*Sus scrofa*). *Animals*, 11, 1-16.
- GETHÖFFER, F., SODEIKAT, G., POHLMAYER, K., 2007. Reproductive parameters of wild boar (*Sus scrofa*) in three different parts of Germany. *Eur. J. Wildl. Res.*, 53: 287–297.
- HAVENS, K. J., SHARP, E. J., 2016 . Thermal Imaging Techniques to Survey and Monitor Animals in the Wild: A Methodology.
- HOLLAND, P.E., BURROW, J.F., DYTHAM, C., AEGERTER, J.A., 2009. Modelling with uncertainty: Introducing a probabilistic framework to predict animal population dynamics. *Ecol. Modell.*, 220(9): 1203–1217.

- JORI, F., BASTOS, A.D., 2009. Role of wild suids in the epidemiology of African swine fever. *EcoHealth*, 6: 296–310.
- JURADO, C., MARTÍNEZ-AVILÉS, M., DE LA TORRE, A., ŠTUKELJ, M., DE CARVALHO FERREIRA, H.C., CERIOLI, M., SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, J.M., BELLINI, S., 2018. Relevant Measures to Prevent the Spread of African Swine Fever in the European Union Domestic Pig Sector. *Front. vet. sci.*, 16(5): 77.
- KAMINSKI, G., BRANDT, S., BAUBET, E. & BAUDOUIN, C., 2005. Life-history patterns in female wild boars (*Sus scrofa*): mother–daughter postweaning associations. *Can. J. Zool.* 83, 474–480.
- KAMLER, J., DOBROVOLNÝ, L., DRIMAJ, J., KADAVÝ, J., KNEIFL, M., ADAMEC, Z., KNOTT, R., MARTINÍK, A., PLHAL, R., ZEMAN, J., HRBEK, J., 2016. The impact of seed predation and browsing on natural sessile oak regeneration under different light conditions in an over-aged coppice stand. *iForest*, 9: 569–576.
- KEULING, O., STIER, N., ROTH, M., 2008. Annual and seasonal space use of different age classes of female wild boar *Sus scrofa* L. *Eur. J. Wildl. Res.*, 54: 403–412.
- KEULING, O., STIER, N., ROTH, M., 2009. Commuting, shifting or remaining? Different spatial utilisation patterns of wild boar *Sus scrofa* L. in forest and field crops during summer. *Mammal. Biol.*, 74: 145–152.
- KEULING, O., T. PODGÓRSKI, A. MONACO, M. MELLETTI, D. MERTA, M. ALBRYCHT, P. V. GENOV, F. GETHÖFFER, S. G. VETTER, F. JORI, R. SCALERA a J. GONGORA. 2018. Eurasian Wild Boar *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758). In: M. Melletti a E. Meijaard eds. *Ecology, Conservation and Management of Wild Pigs and Peccaries*. Cambridge: Cambridge Univ Press, str. 202–233.
- MACARTHUR, R. H. a E. WILSON. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- MACHÁLEK, A., ŠIMON, J., PROCHÁZKA, J., 2018. Vyhledávání kadáverů divokých prasat pomocí termografické kamery. *Agritech Science* [online], 12 (3): 1–6.
- MASSEI, G., KINDBERG, J., LICOPPE, A., GAČIĆ, D., SPREM, N., KAMLER, J., BAUBET, E., HOHMANN, U., MONACO, A., OZOLIŅŠ, J., CELLINA, S., PODGÓRSKI, T., FONSECA, C., MARKOV, N., POKORNY, B., ROSELL, C., NÁHLIK, A., 2015. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Manag. Sci.*, 71: 492–500.
- MONACO, A., FRANZETTI, B., PEDROTTI, L., TOSO, S., 2003. Linee guida per la gestione del cinghiale. Ministero Politiche Agricole e Forestali-I.N.F.S.

- MORE, S., MIRANDA, M.A., BICOUT, D., BØTNER, A., BUTTERWORTH, A., CALISTRI, P., EDWARDS, S., GARIN-BASTUJI, B., GOOD, M., MICHEL, V., RAJ, M., SAXMOSE NIELSEN, S., SIHVONEN, L., SPOOLDER, H., STEGEMAN, J.A., VELARDE, A., WILLEBERG, P., WINCKLER, C., DEPNER, K., GUBERTI, V., MASIULIS, M., OLSEVSKIS, E., SATRAN, P., SPIRIDON, M., THULKE, H.-H., VILTROP, A., WOZNIAKOWSKI, G., BAU, A., BROGLIA, A., CORTIÑAS ABRAHANTES, J., DHOLLANDER, S., GOGIN, A., MUÑOZ GAJARDO, I., VERDONCK, F., AMATO, L., GORTÁZAR SCHMIDT, C., 2018. Scientific Opinion on the African swine fever in wild boar. EFSA J., 16: 5344–5378.
- NORES, C., LLANEZA, L., ALVAREZ, M.A., 2008. Wild boar *Sus scrofa* mortality by hunting and wolf *Canis lupus* predation: an example in northern Spain. Wildl. Biol., 14: 44–51.
- NURMOJA, I., PETROV, A., BREIDENSTEIN, C., ZANI, L., FORTH, J.H., BEER, M., KRISTIAN, M., VILTROP, A., BLOME S., 2017. Biological characterization of African swine fever virus genotype II strains from north-eastern Estonia in European wild boar. Transbound. Emerg. Dis., 64(6): 2034–2041.
- ORŁOWSKA, L., REMBACZ, W., FLOREK, C., 2013. Carcass weight, condition and reproduction of wild boar harvested in north-western Poland. Pest Manag. Sci., 3: 367–370.
- PODGÓRSKI, T., ŚMIETANKA, K., 2018. Do wild boar movements drive the spread of African Swine Fever? Transbound. Emerg. Dis., 65: 1588–1596.
- PODGÓRSKI, T., D. LUSSEAU, M. SCANDURA, L. SONNICHSEN a B. JEDRZEJEWSKA. 2014. Long-lasting, kin-directed female interactions in a spatially structured wild boar social network. Plos One, 9, 11.
- PROBST, C., GETHMANN, J., AMLER, S., GLOBIG, A., KNOLL, B., CONRATHS, F.J., 2019. The potential role of scavengers in spreading African swine fever among wild boar. Sci. Rep., 9: 11450
- PROBST, C., GLOBIG, A., KNOLL, B., CONRATHS, F.J., DEPNER, K., 2017. Behaviour of free ranging wild boar towards their dead fellows: Potential implications for the transmission of African swine fever. R. Soc. Open. Sci., 4: 170054.
- QUITT, E. 1971. *Klimatické oblasti Československa*. Praha: Academia.
- SÁNCHEZ-CORDÓN, P.J., MONTROYA, M., REIS, A.L., DIXON, L.K., 2018. African swine fever: A re-emerging viral disease threatening the global pig industry. Vet. J., 233: 41–48.

- SCHLEY, L., ROPER, T.J., 2003. Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal. Rev.*, 33: 43–56.
- STOCKLEY, P., J. BRO-JORGENSEN. 2011. Female competition and its evolutionary consequences in mammals. *Biological Reviews*, 86, 341–366.
- ŠIMON, J., MACHÁLEK, A., PROCHÁZKA, J., 2019. Vliv klimatických podmínek na vyzařovanou teplotu kadáveru prasete divokého. *Agritech Science* [online], 13 (3): 1-6.
- TKADLEC, E. 2021. Meze růstu populace prasete divokého na dohled? *Svět myslivosti*, 22, 8-11.
- VACA, D., 2021. Výcvik loveckých psů pro vyhledávání kadáverů černé zvěře. *Svět myslivosti*, 21(7): 42-44.
- VAJAS, P., CALENGE, C., RICHARD, E., FATTEBERT, J., ROUSSET, C., SAID, C., BAUBET, E., 2020. Many, large and early: Hunting pressure on wild boar relates to simple metrics of hunting effort. *Sci. Total Environ.*, 698(1): 134251.
- VETTER, S.G., RUF, T., BIEBER, C., ARNOLD, W., 2015. What is a mild winter? Regional differences in within-species responses to climate change. *PLoS ONE*, 10: e0132178.
- ZEMAN, J., HRBEK, J., DRIMAJ, J., KUDLÁČEK, T., KAMLER, J., PLHAL, R., HEROLDOVÁ, M. 2016. Comparison of three methods to evaluate wild boar diet. *Folia Zool.*, 65(3): 221–224.
- ZIVIN, J., HUETH, B.M., ZILBERMAN, D., 2000. Managing a multiple-use resource: the case of feral pig management in California rangeland. *J. Environ. Econ. Manag.*, 39: 189–204.

10.1 Seznam publikací, které předcházely metodice

- BARTOŠOVÁ, J., BARTOŠ, L. (2019): Inspirace z USA: jak udržet divočáky pod kontrolou aneb když sklapne past. Svět myslivosti, roč. 20(1), s. 40-43.
- BARTOŠ, L., TUREK, K., KRÍSTEK, Š., BARTOŠOVÁ, J. Wild boar paradox – intensive hunting boosting population increase, *in prep.*
- DRIMAJ, J., KAMLER, J., HOMOLKA, M., MIKULKA, O., PLHAL, R., BRÁZDIL, R., 2021: Floodplain forest as an ideal environment for the reproduction of wild boar? Eur. J. Wildl. Res. 67: 89. <https://doi.org/10.1007/s10344-021-01537-8>,
- CUKOR, J., LINDA, R., VÁCLAVEK, P., MAHLEROVÁ, K., ŠATRÁN, P., HAVRÁNEK, F. (2020): Confirmed cannibalism in wild boar and its possible role in African swine fever transmission. Transboundary and Emerging Diseases, 67 (3): 1068-1076.
- CUKOR, J., LINDA, R., VÁCLAVEK, P., ŠATRÁN, P., MAHLEROVÁ, K., VACEK, Z., KUNCA, T., HAVRÁNEK, F., 2020. Wild board deathbed choice in relation to ASF: Are there any differences between positive and negative carcasses? Prev. Vet. Med., 177: 104943.
- DRIMAJ, J., KAMLER, J., PLHAL, R., JANATA, P., ADAMEC, Z., HOMOLKA, M., 2021: Intensive Hunting Pressure Changes Local Distribution of Wild Boar. Human–Wildlife Interactions: Vol. 15 : Iss. 1, Article 9. DOI: <https://doi.org/10.26077/b792-8211>
- HAVRÁNEK, F., CUKOR, J., KAMLER, J., MACHÁLEK, A., ŠIMON, J., BARTOŠ, L. A BARTOŠOVÁ, J. (2019). „Moderní technologie v terénu - efektivní boj proti africkému moru prasat.“ Náš chov(4): 83-86.
- HAVRÁNEK, F., POSPÍŠILOVÁ, M., MARADA, P. (2020): Využití psů s elektronickým sledovacím zařízením pro vyhledávání kadáverů divokých prasat / Use of dogs with electronic tracking equipment for searching for the carcasses of wild boars. Zprávy lesnického výzkumu, 65 (4): 297-307
- ŠIMON, J., A. MACHÁLEK, J. PROCHÁZKA, 2019: Vliv klimatických podmínek na vyzařovanou teplotu kadáveru prasete divokého [Influence of weather conditions on radiated temperature of wild boar carcass]. *AgritechScience* [online], 2019, roč.13, č. 3, s. 1-6. ISSN 1802-8942.



Výzkumný ústav
lesního hospodářství
a myslivosti, v. v. i.

www.vulhm.cz

LESNICKÝ PRŮVODCE 8/2021