

Veterinární a farmaceutická univerzita Brno
Fakulta veterinární hygieny a ekologie

Srovnání účinku olověných a ocelových brokových střel z hlediska welfare zvířat

Bakalářská práce

Autor práce:

Kateřina Pavlišová

Vedoucí práce:

MVDr. Zdeňka Hutařová

Brno, 2014

PROHLÁŠENÍ STUDENTA

Prohlašuji, že předkládanou bakalářskou práci jsem vypracovala zcela samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a veškeré podkladové materiály, z nichž jsem vycházela, uvádím v seznamu literatury.

V Brně

.....

Kateřina Pavlišová

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych chtěla velmi poděkovat své vedoucí bakalářské práce MVDr. Zdeňce Hutařové za odbornou pomoc, poskytnutí odborné literatury a za její velmi cenné rady a připomínky. Dále bych chtěla poděkovat všem, kteří mi byli nápomocni při řešení mé bakalářské práce, především své rodině.

OBSAH

1 Úvod	5
2 Literární přehled	6
2.1 Brokový náboj	7
2.1.1 Výroba brokového náboje	8
2.1.2 Alternativní materiály brokových nábojů	10
2.1.3 Olověné broky	12
2.2 Legislativa	14
2.3 Balistika brokové rány	16
2.4 Porovnání účinku olověných a ocelových brokových střel.....	17
3 Materiál a metodika.....	20
4 Výsledky	21
4.1 Lov na 60 metrů.....	21
4.2 Lov na 40 metrů.....	22
4.3 Lov na 20 metrů.....	23
5 Diskuse	25
6 Závěr.....	29
7 Literatura.....	30
7.1 Internetové zdroje	33
8 Abstrakt doplněný klíčovými slovy	34

1 Úvod

Volně žijící zvěř byla již v pravěku považována za významný zdroj obživy. Maso ulovené volně žijící zvěře (zvěřina) je vysoce hodnotnou potravinou (zejména díky vysokému obsahu minerálních látek, bílkovin, malému obsahu tuku), a v současné době je spotřebiteli stále častěji vyhledávanou surovinou. Se vzrůstající poptávkou po zvěřině, vzrůstá také počet hygienických kontrol, které je nutno provést, aby surovina mohla být prohlášena požitelnou a popřípadě uvedena na trh (např. kontrola vnitřních orgánů tělních dutin i těla, kontrola svaloviny divokých prasat na přítomnost *Trichinella spiralis*). V rámci zajištění welfare zvířat, ale i hygieny zvěřiny se začaly také zkoumat náboje do zbraní, které se používaly a používají k lovu. Správné použití střelné zbraně, vzdálenosti a správný zásah zvěře má významný vliv na welfare zvěře.

K lovu drobné pernaté zvěře se používají brokové náboje s hromadnou střelou. Dříve se používaly na lov vodního ptactva olovené brokové náboje. Řadou výzkumů provedených v této oblasti se však zjistilo, že olovo z broků zanechaných při lovu ve volné přírodě může způsobovat otravy vodních i suchozemských živočichů. Tento velmi významný problém, z pohledu zajištění welfare volně žijící zvěře, byl intenzivně řešen zejména v oblasti vodního ptactva, kde byly monitorovány nejvyšší ztráty. Výsledkem několikaletého úsilí o vyřešení tohoto problému je omezení používání olovených broků k lovu vodního ptactva. Otázkou však zůstává, zda postupem času nedojde k rozšíření tohoto zákazu i na některé další druhy lovné zvěře, například i na lov bažanta obecného (*Phasianus colchicus*). Jednou z možností využívaných alternativních nábojů k lovu vodního ptactva se začaly hojně používat ocelové broky.

Rozdílné vlastnosti, ocelových broků od olovených, spočívají především v menší měrné hmotnosti, nižší energii a mají problémy s nedostačujícím ranivým účinkem na větší vzdálenosti. Ocelové broky jsou tvrdší a při dopadu na cíl mají vyšší pronikavost (Hanák, 2009, s. 82). Jejich tvrdost představuje riziko poranění lovců při možném odrazu obroků od vodní hladiny či větvi. Na větší vzdálenosti ocelové broky způsobují pouze poranění u lovené zvěře a nedochází k okamžitému usmrcení (Red., 2011, s. 64).

Cílem této bakalářské práce je srovnání účinku hromadných brokových střel s olovenými a ocelovými broky z hlediska welfare zvířat. K vyhodnocení byly použity informace získané pozorováním lovu pernaté zvěře na společném honu na bažantí zvěř konaného na podzim 2012.

2 Literární přehled

„ Zvířata jsou stejně jako člověk živými tvory, schopnými na různém stupni pociťovat bolest a utrpení, a proto si zasluhují pozornost, péči a ochranu ze strany člověka (Zákon 246/ 1992 Sb.).“ Hovoříme-li o volně žijícím zvířeti, rozumí se jím zvíře, patřící k druhu, jehož populace se udržuje v přírodě samovolně, a to i v případě jeho chovu v zajetí (Zákon 246/ 1992 Sb., § 3, písm. b).

Pernatou zvěř lze rozdělit na zvěř pernatou lesní (např. tetřev, tetřívka, sluka lesní, kvíčala), polní (např. bažant obecný, koroptev polní, křepelka obecná, hrdlička zahradní) a vodní (např. kachna divoká, husa divoká, lyska černá, čírka vodní).

Drobná pernatá zvěř se loví hromadnými brokovými střelami. Hromadnou brokovou střelou s olověnými broky lze lovit např. zajíce polního, orebici horskou, perličku obecnou, kachnu divokou i bažanta obecného (Zákon 449/ 2001 Sb., § 45, písm. v).

K lovu pernaté zvěře se používají brokové zbraně. Broková zbraň je palná zbraň s hlavní (hlavněmi) pro střelbu s brokovými náboji případně speciálními náboji pro brokovou zbraň (příloha 1. část, číslo 8). Palná zbraň je střelná zbraň, u které je funkce odvozena od okamžitého uvolnění chemické energie (Zákon č. 119/ 2002 Sb., příloha 1. část, číslo 2).

Hromadná střela je těleso nebo látka, která je určena k zasažení cíle nebo vyvolání jiného efektu, která se po opuštění hlavně rozdělí (Zákon č. 119/ 2002 Sb., příloha 2. část, číslo 8).

V současné době je v České republice převážná většina lovených bažantů odchována a vypuštěna v bažantnicích. Střelba při jejich lovu je odlišná od střelby ve volné přírodě. Bažanti odchovaní v bažantnicích mají odlišné zvyklosti od bažantů divokých. Bažant je velmi dobrý letec, především na kratší vzdálenosti. Dokáže vyvinout značnou rychlost letu a stoupání. Bažanti v bažantnicích jsou často pomalejší a mají menší ochotu k letu. Tito bažanti obvykle vyrážejí až v okamžiku pocitu přímého ohrožení a proto střelba probíhá na podstatně kratší vzdálenosti než ve volné přírodě. Z hlediska myslivecké etiky je tak největším problémem lov v bažantnicích, kdy dochází ke střelbě na příliš krátké vzdálenosti. Důsledkem je časté znehodnocení zvěřiny. Důležitým faktorem ovlivňující úspěšnost lovu bažantů je velikost použitých broků v hromadných střelách.

Lov bažantů probíhá od 16. října do 31. prosince, s výjimkou části honitby, která je bažantnicí, v níž lze lovit kohouta i slepice od 16. října do 31. ledna (Vyhláška 245/ 2002 Sb., odst. 1, písm. s).

Bílý (1983) uvádí, že střelec při honu musí vždy před střelbou zjistit, zda jde o zvěř určenou k odstřelu (např. odlišit kohouta od slepice) a zda může střílet z hlediska vlastní bezpečnosti. Dále hovoří o tom, že jestliže jde o bažanta letícího přímo ke střelci, ve výšce 10- ti metrů, rychlostí 18 m/ s ve vzdálenosti 20- ti metrů, má pouhé 1,1 sekundy na to, aby jej sestřelil přímo nad hlavou, což je velmi obtížné i pro zkušené střelce. Aby průměrně rychlý střelec zasáhl bažanta letícího ve výšce 10- ti metrů při optimálním úhlu (30° - 60°) je nutné spatřit bažanta na vzdálenost kolem 40- ti metrů.

V případě kohouta letícího plnou rychlostí přímo od střelce se nedoporučuje střílet již na vzdálenosti od 15- ti do 20- ti metrů. Střelec musí umět úměrně měnit své zamíření se změnou rychlosti pohybu a se změnou vzdálenosti (Bílý, 1983, s. 180).

Ophoven (2011) se ve své publikaci o lovu zvěře zmiňuje o tom, že mysliveckým pravidlům neodpovídá střelba na běžícího bažanta (tzv. „pěšáka“) nebo na jedince sedícího na stromě.

2.1 Brokový náboj

Náboj je po zbrani druhým nejdůležitějším činitelem, který podmiňuje úspěch střelby. Musí být co možno nejúčinnější, tzn. usmrtit co nejčistěji zvěř, aby se netrápila (Myslivość: encyklopedie, 1996, s. 64).

Brokové náboje jsou označeny třemi čísly (např.: 12/ 70/ 2,5). První číslo udává ráži nábojnice, druhé délku nábojnice v milimetrech a třetí udává průměr broků hromadné střely v milimetrech (Hromas a kol., 2000, s. 352).

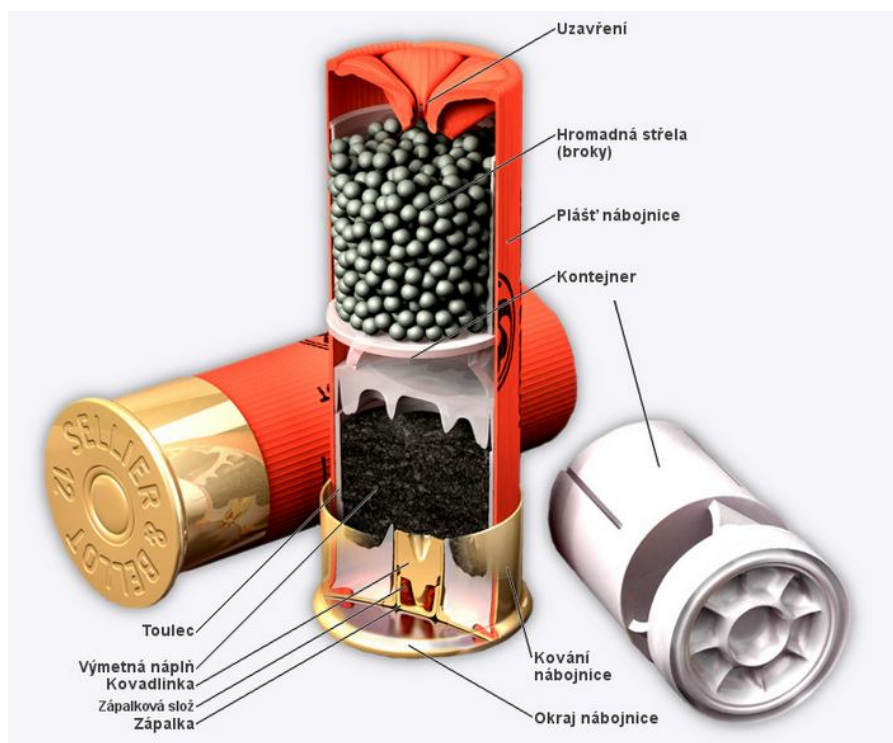
Ráže stanovuje počet koulí stejného průměru, odlitých z jedné anglické libry olova (453,6 g). Tomuto rozměru odpovídá válcový vývrt brokovnicové hlavně mezi přechodovým kuželem nábojové komory a zahrdením. Čím vyšší číslo ráže, tím menší průměr vývrtu hlavně a tedy i náboje (Informační bulletin Sellier & Bellot, 2008, s. 3). Číslo udávající ráži hlavně je vyraženo na kovovém dně nábojnice (Hromas a kol., 2000, s. 352).

Ostatní údaje, tj. druh náboje, délka nábojnice, průměr broků apod. se nachází na plášti nábojnice, případně na uzavírce (viz obr. 1), (Informační bulletin Sellier & Bellot, 2008, s. 3).

Brokový náboj se skládá z pláště nábojnice, kování nábojnice, zápalky, výmetné náplně, toulce, kontejneru, hromadné střely a uzavření. Broková nábojnice je složena z obvodového pláště, dna, kování, a vnitřního toulce (Hromas a kol., 2000, s. 352).

Obrázek č. 1

Složení brokového náboje



(Zdroj: <http://zbrankvalitne.cz/zbrojni-prukaz/nauka-o-zbranich>)

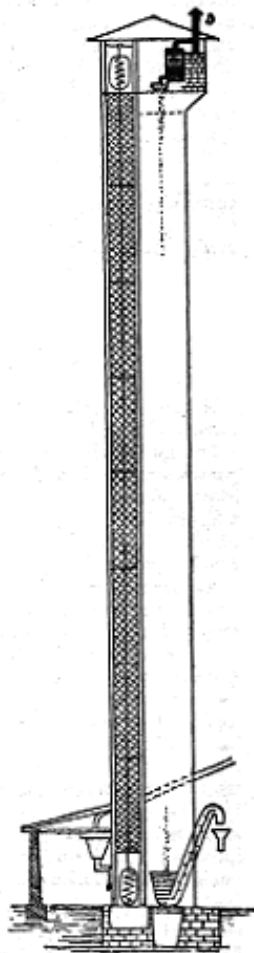
2.1.1 Výroba brokového náboje

Plášť, dnes zpravidla plastový, vzniká z trubky daného průměru, která se nařeže na požadované délky. Také se dříve hojně používala papírová nábojnice, která se vyrábí namotáváním speciálního papíru s kaseinovým lepidlem na trn. Toulec je taktéž z plastu. Kování se zhotovuje z pomosazené hlubokotažné oceli různého průměru i různé výšky. Obecně lze říci, že čím má náboj vyšší kování, tím je dražší. Po zkompletování nábojnice následuje operace zápalkování a potištění sítotiskem či ofsetem. Následuje fáze tzv. plnění (laborace). Až na několik výjimek se nejčastěji používají české a francouzské nitrocelulóзовé prachy. Celá výroba je samozřejmě důkladně kontrolována jak po stránce rozměrové a hmotnostní, tak i balistické. Tlak, který vzniká při hoření výmetné náplně, působí na brokový náboj a je velmi citlivě ovlivňován řadou vlivů (např. délka náboje, hmotnost navážky broků i výška plstěné zátky). Na navážku výmetné náplně přiléhá podložka a plstěná zátka nebo plastový chránič broků, slangově "kontejner". Pak se naplní hromadnou střelou-broky (P. R., 2005, s. 19). Malé olověné broky, tj. od průměru 2,0 milimetrů do 4 milimetrů

(Informační bulletin Sellier & Bellot, 2008, s. 3), se tradičně odlévají v brokárenské věži (obr. č. 2). Dávkování menších broků je objemové. Udržet při lití větší těžší kapku v kulatém tvaru je víceméně nemožné, a proto se velké broky lisují z drátu. V náboji jich je určitý počet a u některých typů nábojů se broky vkládají do nábojnic ručně. Dále se můžeme setkat i se speciálním střelivem např. náboje na plašení ptactva, pro policejní účely (s pryžovými broky) nebo s pyrotechnickým efektem (P. R., 2005, s. 19). Uzavření náboje je buď do hvězdic, nebo uzavírkou (Hanák, 2009, s. 78). Náboj s papírovou nábojnicí, putuje na závěrečné lakování. Poté je náboj hotový a už zbývá jen provést vzhledovou kontrolu a zabalit. Z hotových nábojů je ještě třeba vybrat vzorky pro přijímací zkoušky série (P. R., 2005, s. 19).

Obrázek č. 2

Brokárenská věž



(Zdroj: <http://www.quido.cz/fyzika/21fyzika.htm>)

K lovu bažantí zvěře se používají broky o velikosti od 2,75 milimetrů do 3,5 milimetrů (Hanáka, 2009, s. 81)

2.1.2 Alternativní materiály brokových nábojů

Alternativní materiály, k výrobě netoxických brokových nábojů, se začaly používat především po přijetí novely Zákona o myslivosti (č. 449/2001 Sb.), která zakazuje od prosince roku 2010 používání olověných brokových nábojů k lovu vodního ptactva (Zákon č. 449/ 2001 Sb.). Na výrobu ekologických broků se začaly používat materiály, jako je např. zinek a vizmut. Nejvíce používaným materiálem je ocel (Hanák, 2009, s. 81).

Každý náhradní materiál, použitý na výrobu broků místo olova, má jinou specifickou hmotnost, jinou tvrdost a další odlišné vlastnosti. Tyto vlastnosti způsobují odlišnou balistiku střely, jinou dopadovou energii a tím i rozdílnou ranivost (Hanák, 2009, s. 81).

2.1.2.1 Zinkové broky

Zinkové broky ve skutečnosti obsahují 97 % zinku a 3 % cínu. Výsledný materiál má hustotu pouhých $7,29 \text{ g/cm}^3$. Mezi negativa těchto broků, s porovnáním s ocelovými, patří horší balistické vlastnosti (např. již zmiňovaná velmi nízká hustota materiálu). Jako hlavní výhodu tohoto materiálu lze zmínit především jejich měkkost oproti ocelovým brokům, čímž nepředstavují nebezpečí poškození vývrtu hlavně. Mají menší náchylnost k odrazu od různých povrchů. Podle některých názorů je ale i zinek toxický. Například v USA je lov s náboji z tohoto materiálu zakázán. Firma Grillo však citacemi řady světových výzkumů dokládá tvrzení, že toxicita zinku není riziková a je naopak důležitým biogenním prvkem nezbytným k životu rostlin, zvířat i člověka. Například některé předpisy připouštějí v pitné vodě desetkrát vyšší koncentraci zinku než železa (Informační bulletin Sellier & Bellot, 2008, s. 4). Pro představu právní předpis, který stanovuje hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody udává nejvyšší mezní hodnotu pro zinek 3 mg/ litr a mezní hodnotu pro železo 0,2 mg/ litr (Vyhláška č. 252/ 2004 Sb.).

2.1.2.2 Vizmutové broky

Vizmutové broky se začaly poprvé používat v roce 1993 v Kanadě a v roce 1997 v USA, kde bylo vydáno povolení k jejich použití až po provedení rozsáhlých výzkumů. Vizmut představuje téměř ideální náhradu za olovo svou specifickou hmotností

($9,78 \text{ g/cm}^3$) je vyšší než u oceli ($7,85 \text{ g/cm}^3$). Vizmut vyniká také svou tvrdostí (Hanák, 2009, s. 82). Balistické vlastnosti se téměř neliší od nábojů s olovenými broky a také účinný dostřel či praktická vzdálenost střelby zůstává přibližně stejná. Náboj lze bez problému používat v jakékoliv zbrani, která určena pro střelbu olovenými broky. Stinnou stránkou je jeho křehkost. Ta se při výrobě eliminuje přidávkem tří až pěti procent cínu (Informační bulletin Sellier & Bellot, 2008, s. 4). Broky při dopadu na cíl praskají, což spotřebovává část dopadové energie (Hanák, 2009, s. 82). Pro jejich uplatnění se negativně projevuje i jejich vysoká cena (přibližně třikrát dražší než ocelové broky), (Informační bulletin Sellier & Bellot, 2008, s. 4).

2.1.2.3 Wolframové broky

Pro výrobu broků se jako další z možných alternativních materiálů používá wolfram. Čistý wolfram má hustotu jako zlato ($19,3 \text{ g/cm}^3$) a z tohoto hlediska představuje ideální materiál pro výrobu broků. Některé jeho negativní vlastnosti znemožňují jeho použití v čistém stavu, proto se broky vyrábějí tzv. spékáním polotovarů, vylisovaných ze směsi práškového wolframu (40 %) a práškového železa (60 %). Výsledným materiálem je „tungsten“, který má hustotu $10,4 \text{ g/cm}^3$. Broky se dále upravují proti korozi. Účinný dostřel je oproti oloveným brokovým nábojům omezen na 20 až 50 metrů. Největší slabinou wolframu je jeho tvrdost, která může lehce poškodit vývrt hlavně. Rozdíl v ceně je oproti oloveným brokům malý (Informační bulletin Sellier & Bellot, 2008, s. 4).

2.1.2.4 Ocelové broky

Nejpoužívanější alternativní materiál pro výrobu broků představuje železo. Mezi klady tohoto materiálu patří zejména nízká cena. S používáním těchto broků při střelbě jsou ze všech alternativních materiálů největší zkušenosti. Železnými broky rozumíme ve skutečnosti broky vyrobené z měkké oceli (Informační bulletin, 2008, s. 4 - 5). Při dopadu na cíl mají malou schopnost se deformovat, a tudíž mají větší pronikavost (Hanák, 2009, s. 82). Ocelové broky nemají žádné toxické vlivy (na rozdíl od zinku, který je klasifikován ve vodě jako nebezpečná substance, anebo od vizmutu, jenž podle některých názorů ohrožuje vodní mikroorganismy). Největším záporem těchto broků, je jejich měrná hmotnost ($7,85 \text{ g/cm}^3$), která je přibližně o jednu třetinu menší než u olova ($11,3 \text{ g/cm}^3$), (Informační bulletin, 2008,

s. 4 - 5). Vzhledem k jejich specifické hmotnosti mají nižší energii při nárazu a nižší ranivost na větší vzdálenosti (Hanák, 2009, s. 82).

Hmotnost brokové náplně ocelových broků je menší a tak se zvyšuje rychlost pro dosažení srovnatelné dopadové energie s broky olověnými (Hromas a kol., 2000, s. 354).

2.1.3 Olověné broky

Olovo je jako materiál z pohledu svých vlastností a pro použití na výrobu broků v podstatě plně nenahraditelné. Měrná hmotnost olova, $11,34 \text{ g/cm}^3$, a tím i hmotnost broků je zárukou dostatečné energie a ranivosti na běžné lovecké vzdálenosti (Kratochvíl, 2008, s. 10).

Toto střelivo obvykle tvoří drobné kuličky z čistého olova, případně slitin olova s arzenem (<http://www.irz.cz/node/74>, 30. 9. 2013). Antimon se přidává z důvodu získání vyšší pevnosti a tvrdosti broků a arzen kvůli docílení vyššího povrchového napětí tekutého olova při lití broků pro dosažení kulovitého tvaru (Hanák, 2009, s. 79 - 80).

Vzhledem ke zvyšujícím se nárokům na zachování životního prostředí se z olova stává, pro použití ke střelbě, velmi kontroverzní materiál. Olovo je totiž vysoce toxické a nebezpečné zejména v důsledku kumulativních vlastností (dlouhodobé ukládání a postupné hromadění v organismu). Podle některých výzkumů provedených na místech, kde se lovílo olověnými broky, se zjistilo, že vodní ptáci při hledání potravy často požijí velké množství vystřelených broků a trpí tak pomalou smrtí otrávením. Mají totiž tendenci konzumovat olověné broky, protože je považují za zrna hrubého písku, která podporují trávení (Informační bulletin Sellier & Bellot, 2008, s. 4). Nebezpečné olovo se také dokáže z vystřelených broků postupem času uvolnit a následně kontaminovat prostředí (i vodní zdroje). Toto nebezpečí vedlo k zakázání používání olověných nábojů k lovu vodního ptactva (Vaca, 2008).

Ještě v první polovině 20. století bylo olovo velmi běžným kovem a představovalo převažující materiál pro výrobu střeliva, a to především pro svoji vysokou specifickou hmotnost, která poskytuje olověné střele vysokou průraznost. Vzhledem k jeho prokázané toxicitě se v poslední době projevuje snaha o co největší omezení využívání olova a jeho slitin (<http://www.irz.cz/node/74>, 30. 9. 2013).

2.1.3.1 Otravy zvířat olověnými broky

Problematikou zatížení vodního ptactva olovem, které pochází z broků používaných k lovu kachen, se zabývalo mnoho zahraničních studií. Na Americké půdě to byl například Godin, který již v první polovině šedesátých let aplikoval divokým kachnám do svalnatého žaludku 2 až 6 broků. Zjistil signifikantní rozdíly v rychlosti vstřebávání broků v závislosti na množství podaných broků. Pokus třikrát opakoval a dospěl k závěru, že kachny hynou již po požití jediného broku, obvykle během dvou týdnů (Informační bulletin Sellier & Bellot, 2011, s. 4).

Další z mnoha studií byla provedena panem Brewer et al. (2003), který prováděl pokus na divokých kachnách. Kachny (*Anas platyrhynchos*) obojího pohlaví byly orální sondou nadávkovány wolframovými broky s příměsí niklu, ocelovými broky a broky olověnými. Všechny aplikované broky užívané k lovu volně žijícího ptactva byly průměrné velikosti. Broky byly pomocí střelné zbraně vystřeleny do absorpčního materiálu, vyjmuty a před aplikací orální sondou zváženy. Ptáci byli krmeni celými jádery kukuřice a gritem a doba pozorování činila 30 dní. Wolframové broky s niklem ztratily průměrně 6,2 % z jejich hmoty a ocelové broky ztratily 57 % z jejich hmoty v ptačích žaludcích. Téměř většina (90 %) nadávkovaných ptáků olověnými broky zemřela před koncem studie, zatímco u skupin dávkovaných ocelovými nebo wolframovými broky s niklem nebyla pozorována žádná úmrtnost. Výsledky ukázaly, že kachny, které byly krmeny wolframovými broky s niklem, nebyly nepříznivě ovlivněny během 30 denní lhůty, a že tyto wolfram-niklové broky poskytují vedle ocelových broků další ekologicky bezpečnou netoxickou střelu pro lov vodního ptactva.

Jedna z dalších studií byla provedena na území České republiky pracovníky Veterinární a farmaceutické univerzity Brno. Míra možné kontaminace vodního ptactva olovem, pocházejícího z prostředí, v němž vodní ptactvo žije, byla posuzována u divokých kachen (*Anas platyrhynchos*), jakožto nejvíce loveného zástupce vodního ptactva v České republice. Koncentrace olova byla zjišťována ve tkáních divokých kachen, které byly uloveny během podzimní myslivecké sezóny hromadnými střelami s ocelovými broky. Výsledky ukázaly zvýšenou koncentraci olova ve všech sledovaných tkáních (prsí sval, srdce, játra, žaludek, ledviny, peří- brk, plíce, mozek, pažní kost). Tato studie rozšiřuje velmi omezené informace o hlavní kontaminaci divokých kachen olovem v České republice v souvislosti s loveckými aktivitami (Hutařová et al., 2013).

Účinky olova na organismus bažantů byly sledovány ve studii Gasparik et al. (2012). Olověné broky byly přiváděny do zažívacího traktu. Zvýšení obsahu olova bylo závislé na

dávce. Dále bylo zjištěno, že akumulace olova v prsním svalu byla nižší ve srovnání s játry a ledvinami. Obsah olova ve vaječniku byl nejméně výraznější. Výrazně snížený byl koeficient líhnutí vajec. Studie popisuje akumulaci olova v těle a jeho negativní vlivy na reprodukční parametry.

Státní veterinární správa České republiky zpracovala a uveřejnila v informačním bulletinu o kontaminaci potravinového řetězce cizorodými látkami za rok 2012 výsledky z Informačního systému, které se týkaly mimo jiné i lovné zvěře (např. bažantů, divokých kachen i zajíců). Z hlediska zabránění nadbytečné zátěže konzumenta zvěřiny olovem, posuzovaly orgány státní správy hodnoty olova nad doporučený limit Hlavním hygienikem (0,1 mg/kg) jako vysoké, potencionálně ohrožující zdraví konzumenta při dlouhodobé konzumaci. Výsledky vyšetření koncentrace olova ve vzorkách svaloviny bažantů poukazují na jisté zlepšení oproti minulým letům. Nadlimitní nálezy byly zjištěny v katastru Havlíčkova Brodu, kde hodnota olova dosahovala 1,55 mg/kg. Vzorky byly odebrány převážně ve zvěřinových závodech (Informační bulletin SVS, č. 1, 2013).

V České republice se stále pro lov bažantů používají olověné broky, ale s velkou pravděpodobností přijde doba, kdy se budou muset používat broky z alternativních materiálů. Tento problém byl již řešen v Dánsku, kde se od roku 1993 musí používat netoxické broky všude na polích, v lesích atd. Myslivci byli před tímto zavedením včas upozorněni, a proto se hledalo nejvhodnější řešení. Ocelové broky totiž nejsou vhodné pro použití v lese zejména kvůli jejich vysoké odrazivosti. Jedním z dalších důvodů, proč ocelové broky nejsou vhodné pro použití při střelbě v lese je upozornění dřevařského průmyslu na to, že podniky odmítnou zpracovat dřevo obsahující ocel (Petránek, 2011, s. 32).

Studie zaměřené na sledování účinku olověných a ocelových broků při lovu zvěře z pohledu zajištění welfare lovené zvěře jsou velmi omezené.

2.2 Legislativa

Problematika lovu volně žijící zvěře je upravena v několika právních předpisech (národní předpisy i předpisy Evropské Unie). Jedním z hlavních právních předpisů upravujících práva a povinnosti myslivců je Zákon o myslivosti (č. 449/2001 Sb.), ve kterém je mimo jiné ustanoveno, že na společných lovech za účasti minimálně tří střelců a stanoveného počtu loveckých psů je zakázáno lovit jinak než brokovou zbraní zajíce

polního, bažanta obecného, orebici horskou, perličku obecnou, kachnu divokou, poláka velkého, poláka chocholačku, lysku černou, husu velkou, husu běločelou a husu polní (§ 45, odst. 1, písm. v). Výše zmíněný zákon dále definuje zakázané způsoby lovu, zahrnuje výčet cílových druhů zvěře, které lze lovit brokovou zbraní (§ 45, odst. 1, písm. k), (Zákon č. 449/2001 Sb. o myslivosti).

Při lovu zvěře je již od 31. prosince 2010 zakázán lov vodního ptactva za použití olovených brokových nábojů (Zákon 449/ 2001 Sb. o myslivosti, § 45, odst. 1, písm. w), kvůli eliminaci kontaminace přírody olovem. Zákaz pramení z Bernské konvence (Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť), kterou ČR podepsala dne 8. října 1997 a které předcházelo doporučení Stálého výboru Bernské konvence ze dne 5. prosince 1991 o užívání netoxických broků na mokřadech. Za rozhodující však lze považovat Haagskou dohodu ze dne 15. srpna 1995, ke které ČR přistoupila dne 1. září 2006. V článku 4. 1. 4 této dohody se mimo jiné uvádí, že smluvní strany postupně omezí používání toxického střeliva obsahující olovo a to až do jeho úplného zákazu při lovu na mokřadech. (www.cuzs.cz/userfiles/documents/bezoloovnate_broky.pdf, 15. 1. 2014)

Další z důležitých zákonů upravujícího práva a povinnosti osob z hlediska welfare zvířat se v České republice řídíme zákonem č. 246/ 1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání. Jsou zde definovány zakázané způsoby lovu volně žijících zvířat. Je zakázáno např. odchytávat nebo usmrcovat volně žijící zvěř pomocí poloautomatické nebo automatické zbraně (§ 14, odst. 1, písm. g), odchytávat nebo usmrcovat volně žijící zvíře pomocí zbraně s hledím pro střelbu v noci, s elektronickým hledím (§ 14, odst. 1, písm. h). Také je zakázáno způsobovat zvířatům nepřiměřenou bolest a utrpení (Zákon č. 246/ 1992 Sb.). Z hlediska utrpení zvěře při lovu jsou ocelové broky nevhodné, pokud si uvědomíme, že na větší vzdálenosti pokaždé nezpůsobí smrt, ale často způsobí pouze poranění s následným trápením zvířat.

Z hygienického pohledu je důležité také Nařízení evropské komise (ES), kterým se stanoví maximální limity některých kontaminujících látek v potravinách, stanovilo maximální limit pro obsah olova v mase (s výjimkou drobů) skotu, ovcí, prasat a drůbeže na 0,10 mg/ kg čerstvé hmotnosti. Limit pro droby ze skotu, ovcí, prasat a drůbeže je 0,50 mg/ kg čerstvé hmotnosti. Nařízení také udává, že byl Vědeckým výborem pro potraviny přijat tolerovatelný týdenní příjem (PTWI) 25µg/ kg tělesné hmotnosti, který byl navržen Světovou zdravotnickou organizací (WHO), (Nařízení komise č. 1881/ 2006).

2.3 Balistika brokové rány

Brokový shluk je složen z velkého množství jednotlivých broků, z nichž každý má svoji rychlost a charakteristiku pohybu. Každý brok má jiný průměr a jinou kulovitost. Při liti malých broků je velmi těžké udržet naprosto stejné rozměry všech broků. Jejich tvar je deformován jak při průchodu hlavní tak i narážením broků mezi sebou. Každý brok v brokovém shluku je svým způsobem ovlivněn zahrdlením hlavně, zátkou a dostatečným účinkem prachových plynů.

Zahrdlení (choke) způsobuje zrychlení a zúžení brokového shluku, čímž ovlivňuje rozptyl hromadné střely (broky se „zhustí“ kolem osy letu). Zbrzdí také zátku, která má tendenci shluk deformovat. Se zahrdlením úzce souvisí krytí zbraně, tzn. podíl broků z celkového počtu v náplni, které jsou schopny na mysliveckou vzdálenost zasáhnout cíl o definovaném průměru. Obecně platí, že větší zahrdlení poskytuje větší krytí brokovnice (pro lov v lese či v bažantnici využijeme zbraň s větším rozptylem broků). S rostoucí vzdáleností se hodnota krytí zmenšuje a pravděpodobnost zásahu zvěře dostatečným počtem broků nutných ke spolehlivému usmrcení klesá (Drmota, 2011, s. 230).

Broky při letu na sebe také narážejí a vlivem těchto nárazů se mění jejich rychlost. Brokový shluk se při svém letu rozloží do délky a šířky. Největší počet broků je soustředěn ve středu shluku, který tvoří tzv. jádro nebo těžiště brokového shluku. Před tímto jádrem letí předbíhající broky a za ním broky opožděné. Velmi důležitá je rovněž šířka brokového shluku, která se s rostoucí vzdáleností zvětšuje. Nejvíce deformované broky vykazují největší stranovou odchylku a někdy mohou i značně vybočit ze směru střelby a mohou být zdrojem zranění. Proto je potřeba dodržovat směr střelby, kde v širokém úhlu, do něhož se rozvine brokový shluk, je střelba bezpečná (Hanák, 2009, s. 103).

Čím je velikost broku větší, tím je šířka brokového shluku menší a naopak. Let brokového shluku je charakteristický poměrně velkým poklesem rychlosti v závislosti na vzdálenosti. Pokles rychlosti probíhá podle exponenciální křivky. U broků o menším průměru je pokles rychlosti větší a u broků o větším průměru je pokles o něco menší. Obvyklá nástřelná délka brokovnice je 35 metrů (Hanák, 2009, s. 104 - 105).

Výkon brokové střely je dán krytím brokovnice neboli rozptylem broků. Měří se výstřelem do terče o průměru 75 cm na vzdálenost 35 m. Vyjadřuje se v procentech a říká nám, kolik broků z celkového počtu broků v náboji zasáhlo terč. Krytí se vyjadřuje takto:

$$\text{Krytí [\%]} = \frac{\text{počet broků v terči}}{\text{počet broků v náboji}} * 100$$

(Hanák J., 2009, s. 30)

2.4 Porovnání účinku olověných a ocelových brokových střel

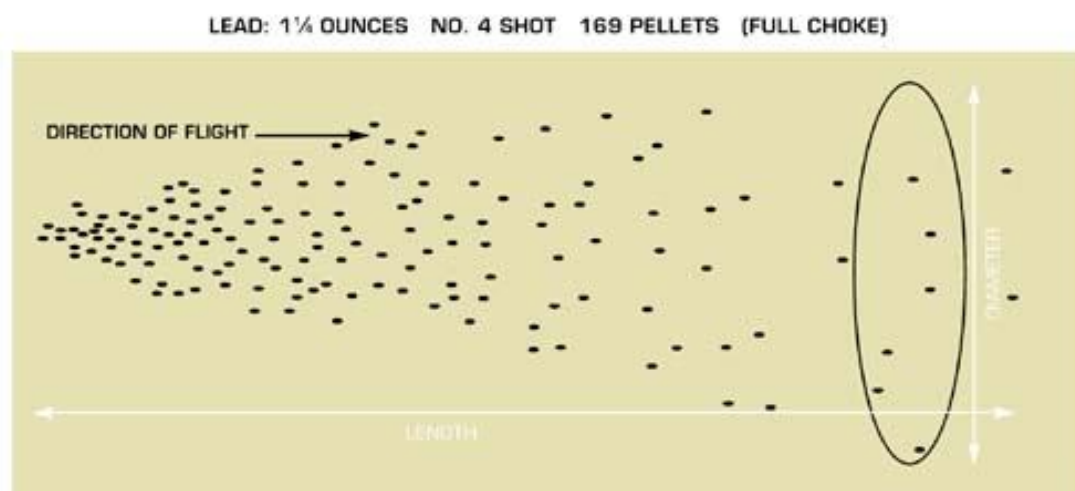
Ocelové broky mají nižší měrnou hmotnost než olovo, to znamená, že výrazně ztrácejí rychlost, a tím i účinný dostřel oproti olověným brokům, které mají vyšší měrnou hmotnost. Lovecká vzdálenost ocelových broků je kratší asi o jednu třetinu. Ocelové broky jsou tvrdší a lehčí než broky olověné, proto je zvýšené riziko odrazu nejen od vodní plochy, ale i od větví (Red., 2011, s. 64). Ocelové broky se kvůli své tvrdosti při dopadu na cíl tolik nedeformují, mají větší pronikavost (Hanák, 2009, s. 82). Často prolétnou cílem, aniž by způsobily dostatečný ranivý účinek u lovené zvěře, což je nežádoucí z hlediska welfare zvířat.

Olověné broky se snadno po výstřelu deformují, zvláště ty, které se dotýkají stěn vývrtnu hlavně (Faktor, 1972, s. 200). Při zasažení lovené zvěře se olověné broky snáze deformují a následně může docházet k tvorbě nežádoucích úlomků.

Olověné broky mají relativně dlouhý a široký brokový shluk (obr. 2). Broky jsou rovněž rozptylovány jak do šířky, tak do délky následkem jejich nárazů, které mění jejich směr a rychlost. Nepružné olovo je v tomto směru podstatně méně citlivé než pružící ocel s velkou odrazivostí (Petránek, 2011, s. 33).

Obrázek č. 2

Brokový shluk při střelbě olověnými broky (plné zahrdlení)



Zdroj: <http://shotshell.drundel.com/steel.htm>

Vysvětlivky: vodorovná osa znázorňuje délku

svislá osa znázorňuje průměr brokového shluku

→ znázorňuje směr střely

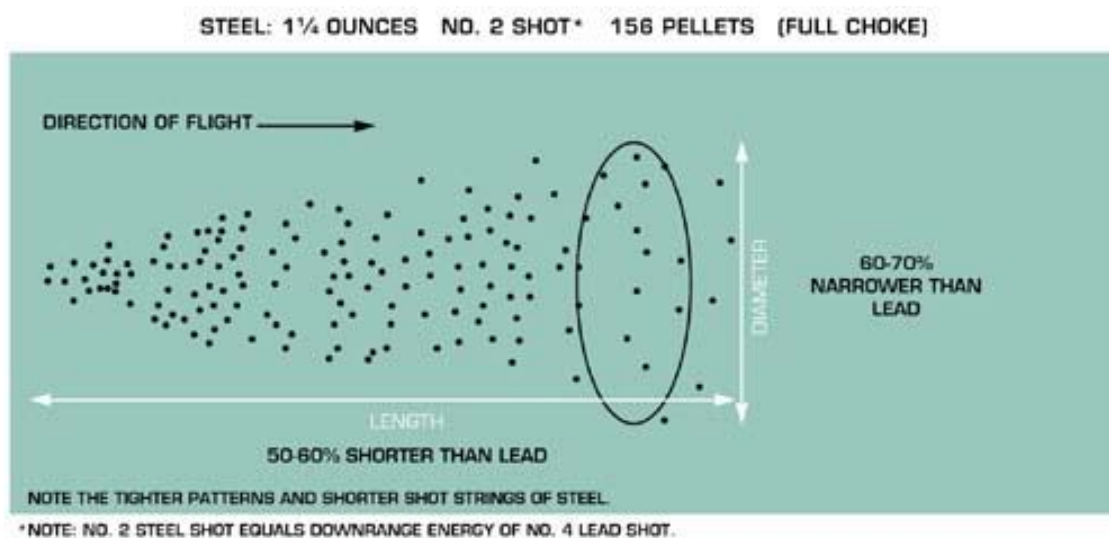
použité olověné broky 1 1/4 ounces, číslo 4 (tzn. průměr broků 3,25, 169 broků)

Brokový shluk ocelové střely je o 50 % až 60 % kratší a o 60 % až 70 % užší než u olověného brokového shluku (viz obr. 3). Ocelové broky se tolik nedeformují a díky tomu dosahují stálejšího tvaru shluku než broky olověné (Petránek, 2011, s. 33).

S povinností používat hromadné střely s ocelovými broky při lovu vodního ptactva se lovci učí lovit na kratší vzdálenosti. Tato střelba je mnohem těžší a rychlejší. Tento způsob lovu vyžaduje dostatečné zkušenosti střelců při lovu, aby docházelo k zajištění welfare zvířat při lovu.

Obrázek č. 3

Brokový shluk při střelbě ocelovými broky (plné zahrdlení)



Zdroj: <http://shotshell.drundel.com/steel.htm>

Vysvětlivky: vodorovná osa znázorňuje délku, 50-60 % kratší než u olova

svíslá osa znázorňuje průměr brokového shluku, 60-70 % užší než u olova

→ znázorňuje směr střely

použité olověné broky 1¼ ounces, číslo 2 (tzn. průměr broků 3,75, 156 broků)

3 Materiál a metodika

Data pro zpracování bakalářské práce byla získána pozorováním lovu pernaté zvěře na společném honu na bažantí zvěř, který se uskutečnil na podzim roku 2012. Pozorování bylo zaměřeno na rozdílnost účinku hromadných střel s ocelovými a olověnými broky z pohledu zajištění welfare lovené pernaté zvěře.

Na společném honu byly k lovu použity broky ocelové o průměru 3,3 milimetrů a broky olověné o průměru 3,5 milimetrů. V průběhu honu byl sledován účinek těchto střel při lovu pernaté zvěře ze tří různých vzdáleností (20 ± 5 metrů, 40 ± 5 metrů, 60 ± 5 metrů). V každé zvolené vzdálenosti byl účinek střely posuzován u pěti kusů bažantů obecných (*Phasianus colchicus*) zasažených hromadnou střelou s ocelovými broky a pět kusů bažantů obecných zasažených hromadnou střelou s olověnými broky. Průměrná hmotnost pozorovaných bažantů byla 1,30 kg.

Na základě pozorování realizovaném na společném honu na bažantí zvěř byla vytvořena stupnice pro posouzení ranivého účinku střely na lovenou pernatou zvěř (zejména míra projevu známek poranění a rychlost nástupu smrti u zasažených bažantů). Jednotlivé stupně byly rozvrženy takto:

- 1- smrt ihned po zásahu
- 2- značné známky poranění, úhyn do 2 minut
- 3- známky poranění, po zásahu zůstává zasažený kus ležet (apatie)
- 4- nevýrazné známky poranění; zasažený kus po zásahu utíká
- 5- bez známek poranění

Následky střelného poranění bažantů ulovených hromadnou střelou s olověnými a ocelovými broky byly pro jednotlivé sledované vzdálenosti vyhodnoceny dle výše uvedené pěti- bodové stupnice.

Vyhodnocení spočívá v posouzení, zda bylo při lovu zajištěno dostatečné welfare (např. zda byla zvěř dostatečně zasažena, nedocházelo ke zbytečnému stresu při lovu).

Z hlediska posouzení welfare lovené zvěře považujeme za optimální, aby účinek střely odpovídal minimálně bodu 2 ve vytvořené stupnici (u zasažených bažantů byl pozorován značný následek střelného poranění a následkem smrti maximálně do dvou minut od zásahu).

Statistické vyhodnocení rozdílného účinku olověných a ocelových broků v jednotlivých skupinách bylo provedeno prostřednictvím statistického programu UNISTAT 5.6 za použití Mann-Whitneova neparametrického pořadového testu pro nepárové soubory.

4 Výsledky

Podklady pro zhodnocení ranivého účinku ocelových a olověných brokových střel z hlediska welfare lovené pernaté zvěře (bažanta obecného) byly získány na společném honu na bažantí zvěř. Společný hon se uskutečnil na podzim v roce 2012. Účinnost jednotlivých druhů střel byla vyhodnocena ve třech zvolených vzdálenostech (20 ± 5 metrů, 40 ± 5 metrů, 60 ± 5 metrů).

4.1 Lov na 60 metrů

Při lovu bažantů hromadnou brokovou střelou s olověnými i ocelovými broky na 60 ± 5 metrů byl po lovu zjišťován účinek hromadné brokové střely. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Při porovnání výsledků (tabulka č. 1) pozorováním s navrženou stupnicí pro hodnocení účinku střel bylo zjištěno, že při lovu bažantí zvěře hromadnou střelou s olověnými broky se na vzdálenost 60 ± 5 metrů následky poranění s úhynem do dvou minut projevíly u 20 % střelených bažantů; u zbylých 80 % lovených bažantů nebyly pozorovány známky poranění vedoucí k úhynu do dvou minut.

Tabulka č. 1

Posouzení ranivého účinku dle stupnice na vzdálenost 60 ± 5 metrů

Olovo	Bažant číslo	1	2	3	4	5
	Účinek střely	2 [✓]	5	4	5	4
Ocel	Bažant číslo	6	7	8	9	10
	Účinek střely	5	4	4	5	5

Vysvětlivky: posouzení dle stupnice uvedené v kapitole 3 Materiál a metodika

✓ požadované dosažení minimálně bodu 2

Při lovu bažantů hromadnou střelou s ocelovými broky ze vzdálenosti 60 ± 5 metrů bylo pozorováno, že u všech střelených bažantů nebylo dosaženo dostatečného ranivého účinku, který by vedl k úhynu do dvou minut po zásahu.

Statistická významnost rozdílu ranivého účinku hromadných střel při lovu bažantů ze vzdálenosti 60 ± 5 metrů nebyla prokázána ($P=0,68$). Výsledek není významný jak z pohledu zajištění odlišných účinků ocelových a olověných broků, tak z pohledu welfare.

4.2 Lov na 40 metrů

Ranivý účinek hromadných brokových střel s olověnými a ocelovými broky pozorovaný při lovu bažantů na vzdálenost 40 ± 5 metrů je uveden v tabulce č. 2.

Při lovu bažantů hromadnou střelou s olověnými broky ze vzdálenosti 40 ± 5 metrů se následky poranění s následným úhynem do dvou minut projevily u 80 % střelených bažantů; u zbylých 20 % lovených bažantů nebyly pozorovány známky poranění vedoucí k úhynu do dvou minut.

Při lovu hromadnou střelou s ocelovými broky bylo zpozorováno, že u všech zasažených jedinců nedošlo k dostatečnému ranivému účinku, který by způsobil úhynu minimálně do dvou minut po zásahu.

Z hlediska zajištění welfare je účinek lovu hromadnou střelou s olověnými broky na 40 ± 5 metrů účinnější než lov hromadnou střelou s broky ocelovými. Rozptyl olověných broků je menší a tím vyšší počet broků, které pravděpodobně lovené bažanty zasáhl.

Tabulka č. 2

Posouzení ranivého účinku dle stupnice na vzdálenost 40 ± 5 metrů

							P
Olovo	Číslo bažanta	11	12	13	14	15	**
	Účinek střely	2 [✓]	2 [✓]	2 [✓]	3	2 [✓]	
Ocel	Číslo bažanta	16	17	18	19	20	
	Účinek střely	4	3	3	3	4	

Vysvětlivky: posouzení dle stupnice uvedené v kapitole 3 Materiál a metodika

✓ požadované dosažení minimálně bodu 2

P= statistická významnost

** statisticky významný rozdíl $P < 0,05$

Při lovu bažantů ze vzdálenosti 40 ± 5 metrů byl pozorován statisticky významně vyšší ranivý účinek hromadných střel s olověnými broky (u 80 % zasažených jedinců byly pozorovány následky poranění s následným úhynem do dvou minut po zásahu) v porovnání s hromadnou střelou s ocelovými broky (u 100 % zasažených bažantů pozorována zranění bez následků smrti do dvou minut). Mezi olověnými a ocelovými broky byla stanovena statistická významnost ($P = 0,03$).

4.3 Lov na 20 metrů

Při lovu bažantů hromadnou brokovou střelou s olověnými i ocelovými broky na vzdálenost 20 ± 5 metrů byl po lovu zjišťován ranivý účinek hromadných střel, jejichž výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Při lovu hromadnou střelou s olověnými broky na vzdálenost, 20 ± 5 metrů se následky poranění s úhynem do dvou minut projeví u všech střelených bažantů.

Při lovu hromadnou střelou s ocelovými broky se následky poranění s úhynem do dvou minut projeví u 80 % střelených bažantů; u zbylých 20 % střelených bažantů nastala smrt ihned po zásahu.

Tabulka č. 3

Posouzení ranivého účinku dle stupnice na vzdálenost 20 ± 5 metrů

Olovo	Číslo bažanta	21	22	23	24	25
	Účinek střely	1 [✓]	1 [✓]	2 [✓]	1 [✓]	2 [✓]
Ocel	Číslo bažanta	26	27	28	29	30
	Účinek střely	1 [✓]	2 [✓]	2 [✓]	2 [✓]	2 [✓]

Vysvětlivky: posouzení dle stupnice uvedené v kapitole 3 Materiál a metodika

✓ požadované dosažení minimálně bodu 2

Při lovu bažantů ze vzdálenosti na 20 ± 5 metrů byl pozorován ranivý účinek s následným nástupem smrti do dvou minut u všech sledovaných jedinců. Výsledek z hlediska rozdílu účinku olověných a ocelových broků byl nevýznamný ($P= 0,52$).

5 Diskuse

Průběh celého společného honu při lovu bažantí zvěře, je velmi podstatně ovlivněn nejen zbraní, ale také nábojem, který má vliv na úspěch střelby při lovu (Myslivost: encyklopedie, 1996). Úspěšný lov bažantů podstatně závisí také na zkušenostech střelců (Bílý, 1983, s. 182).

Při lovu bažantů Hromas a kol. (2000) doporučuje používat broky o průměru 3,0 milimetrů až 3,5 milimetrů. Střelba v zimě nebo za deštivého počasí je ovlivněna výběrem velikosti broků. Za těchto podmínek se doporučuje používat větší velikosti broků, protože tělní pokryv (peří) je hustější, často splený, mokrý a někdy také namrzlý.

Hanák (2009) udává, že každých 0,5 milimetrů velikosti průměru broků ovlivní krytí o 3 až 5 %. Rozdíl průměrů broků použitých pro sledování rozdílného účinku byl 0,2 milimetrů. Hodnota krytí broků o daném průměru by podle této teorie, v našem porovnání účinku hromadných střel, na danou vzdálenost neměla být odlišná. Ovšem je ale ovlivněno vlastnostmi daného materiálu.

Při lovu bažantí zvěře bylo důležité dosáhnout minimálně bodu 2 v naší vytvořené stupnici (tzn. úhyn do dvou minut). Tato hodnota je pro nás podstatná z hlediska zajištění welfare při lovu zvěře (aby lovená zvěř nezhasínala pomalu a netrápila se pomalou smrtí).

Drmotá (2011) udává, že s rostoucí vzdáleností se hodnota krytí brokovnice (rozptyl broků) zmenšuje a pravděpodobnost zásahu zvěře dostatečným počtem broků nutných ke spolehlivému usmrcení klesá. Hanák (2009) uvádí, že na větší vzdálenosti se zbraně s nízkým krytím nedají použít, protože jejich rozptyl je příliš velký.

Námi získané výsledky jsou v souladu s výše uvedenou teorií a to v případě ocelových i olovených broků. Při lovu bažantů, za použití hromadných nábojů s ocelovými broky na vzdálenost 60 ± 5 metrů nebyla pozorována smrt u zasažených jedinců (pozorovatelná pouze poranění vedoucí k apatii poraněných kusů; nedošlo k úmrtí do dvou minut). Při lovu na vzdálenost 40 ± 5 metrů byla pozorována poranění vedoucí až k apatii. Úhyn byl pozorován pouze při lovu bažantů na vzdálenost 20 ± 5 metrů, a to u všech zasažených jedinců.

Při lovu bažantů, za použití hromadných nábojů s olovenými broky, na vzdálenost 60 ± 5 metrů byla pozorována smrt do dvou minut u 20 % zasažených jedinců, na vzdálenost 40 ± 5 metrů již u většiny zasažených jedinců a při lovu na vzdálenost 20 ± 5 metrů byl úhyn pozorován u všech zasažených jedinců.

Z výsledků pozorování vyplývá, že účinná myslivecká střelba na bažantí zvěř by neměla probíhat na vzdálenost přesahující 60 ± 5 metrů. Na tuto vzdálenost byl pozorován

velký rozptyl broků a celkově malý ranivý účinek. Toto tvrzení lze podložit teorií Drmoty (2011), který uvádí, že maximální účinná myslivecká střelba na zvěř nepřesáhne 50 metrů. Lze dodat, že podle Hanáka (2009) je to způsobené velkým rozptylem broků a jejich nízkou hustotou ve shluku a následně nedochází k zásahu zvěře dostatečným počtem broků s dostatečnou ranivostí. Podle Hromase a kol. (2000) je vše ovlivněno také dopadovou energií, rychlostí a potřebnou průbojností broků, která s rostoucí vzdáleností klesá.

Z výsledků získaných vyhodnocením dat dále vyplývá, že i přes statisticky nevýznamný rozdíl je mezi jednotlivými druhy hromadných střel na vzdálenost 60 ± 5 metrů nepatrný rozdíl v ranivém účinku (toto vyplývá z vyhodnocení podle dané stupnice). Jak je uvedeno v tabulce č. 1, hromadná střela s olověnými broky měla vyšší procentuální zastoupení úhynu do dvou minut po zásahu. Na rozdíl od hromadné střely s olověnými broky nebyly u hromadné střely s ocelovými broky pozorovány u zasažených jedinců žádné úhyny do dvou minut po zásahu. Ve většině případů při lovu hromadnými střelami s ocelovými broky nebyly pozorovány žádné známky poranění.

Rozdíl je ovlivněn také větší měrnou hmotností olova, která poskytuje olověné střele vysokou průraznost (<http://www.irz.cz/node/74>, 30. 9. 2013).

Jeden z dalších rozdílů mezi těmito střelami na vzdálenost 60 ± 5 metrů je dán úbytkem energie, která s rostoucí vzdáleností rychle klesá a následně se tak snižuje ranivý účinek. Následně nedochází o k dostatečnému předání energie cíli (Hanák, 2009, s. 106). Oba tyto hromadných brokových střel byly na tuto vzdálenost z hlediska welfare zvířat označeny za nežádoucí. Nedošlo k dostatečnému zabezpečení ranivého účinku a poraněná zvěř tak mohla trpět.

Toto tvrzení lze pozorovat v námi vytvořené tabulce č. 1, ze které je zřejmé, že i přes nedostatečné welfare dochází u hromadné střely s olověnými broky k dosažení žádanějších výsledků (podle stupnice uvedené na straně 19, v kapitole Materiál a metodika) oproti brokům ocelovým. Z toho vyplývá, že při lovu bažantí zvěře na vzdálenost 60 ± 5 metrů má hromadná střela s olověnými broky (i bez statistické významnosti) lepší předání energie a následně i vyšší ranivost.

Jak udává v publikaci Hanák (2009) let brokového shluku má poměrně velký pokles rychlosti v závislosti na vzdálenosti; u broků s menším průměrem je pokles rychlosti větší a naopak. Je to dáno měrnou hmotností ocelových broků, kterou firma Sellier & Bellot v Informačním bulletinu (2008) udává přibližně o jednu třetinu menší než u olověných broků.

Výsledky práce dokazují statisticky významný rozdíl ranivého účinku mezi hromadnou střelou s olověnými a ocelovými broky pouze při lovu na vzdálenost 40 ± 5 metrů. Hromadná střela s olověnými broky má na tuto vzdálenost 80% účinek oproti hromadné střele s ocelovými broky, která na tuto vzdálenost nemá požadovaný ranivý účinek.

Při lovu bažantů hromadnými střelami s ocelovými broky byly u všech zasažených jedinců pozorovány známky poranění, které nevedly k úhynu minimálně do dvou minut po zásahu. Ani u jednoho z bažantů, který byl loven ocelovými broky, na vzdálenost 40 ± 5 metrů, nebylo dosaženo dostatečného ranivého účinku. V žádném z těchto případů nebylo dosaženo ani minimálně bodu 2 (viz tabulka č. 2), proto nelze hovořit o dostatečném zajištění welfare zvířat při lovu (mohou trpět vzniklým poraněním).

Olověné broky mají v rámci vyšší měrné hmotnosti větší průbojnost. Pro danou průbojnost Hromas a kol. (2000) zmiňuje, že je dostačující dopadová rychlost ještě kolem 190 - 200 m/s. Broky o průměru 3,5 milimetrů již nelze používat na vzdálenost nad 45 metrů. Tvrdí, že se tato vzdálenost v zimních měsících zkracuje o 3 až 5 metrů. Při dopadu na cíl s dostatečnou dopadovou energií dochází k lepšímu předání energie cíli, která způsobí poranění.

Při porovnání výsledků pozorování ranivého účinku ocelových broků, na vzdálenost 40 ± 5 metrů, lze říci, že hromadná střela s olověnými broky je účinnější z hlediska welfare zvířat při lovu. Dochází k dostatečně rychlému usmrcení. Na rozdíl od ocelových broků, které u zasažených kusů způsobují pouze nevýrazné známky poranění a jedinci po zásahu utíkají (v zátíši se trápí poraněním, které bylo způsobeno nedostatečným ranivým účinkem).

Výsledky pozorování ze společného honu, při lovu bažantí zvěře, na vzdálenost 20 ± 5 metrů prokazují, že ve všech případech (u zasažených jedinců) bylo dosaženo minimálně bodu 2 (tzn. poranění vedoucí k úhynu do dvou minut). Pozitivních výsledků bylo dosaženo jak při střelbě hromadnou střelou s olověnými broky, tak i hromadnou střelou s ocelovými broky. U lovené zvěře bylo vždy dosaženo úhynu minimálně do dvou minut. Z komplexního hlediska je lov na vzdálenost 20 ± 5 metrů vysoce účinný. Výsledky pozorování jsou z hlediska welfare velmi významné, protože u všech zasažených jedinců došlo k následnému úhynu do dvou minut a zbytečně se netrápili.

Z výsledků práce je patrné, že hromadné střely s olověnými broky dosáhly lepšího ranivého účinku než hromadné střely s ocelovými broky. Jak uvádějí ve svých publikacích Drmota (2011) i Hanák (2009), rozdíl mezi těmito střelami je ovlivněn především rozdílnou měrnou hmotností. Vlivem vyšší měrné hmotnosti olova mají olověné broky větší průraznost. Účinek obou střel je dále ovlivněn dostatečným krytím brokovnice (na menší vzdálenosti je

krytí brokovnice větší), dostatečnou dopadovou energií a také účinným ranivým účinkem. Dopadová energie se při zásahu na cíl přemění na mechanickou práci a zasažený objekt rozruší (Hanák, 2009, s. 105).

Při lovu bažantů Bílý (1983) zmiňuje zákaz střelby na letícího kohouta plnou rychlostí přímo od střelce, zjistí-li jej na vzdálenost už od 15- 20 metrů.

Střelba na běžícího bažanta (tzv. pěšáka) nebo na jedince sedícího na stromě podle Ophoven (2011) neodpovídá mysliveckým pravidlům.

Z výsledků práce, při porovnání účinku hromadných střel s ocelovými a olověnými broky na vzdálenosti 60 ± 5 metrů, 40 ± 5 metrů, 20 ± 5 metrů, vyplývá, že hromadné střely s olověnými broky budou mít vždy lepší ranivé účinky. Z tohoto hlediska jsou ocelové broky nevhodné, pokud si uvědomíme, že na větší vzdálenosti pokaždé nezpůsobí smrt, ale často způsobí pouze poranění s následným trápením zvířat. V tomto směru, jak říká Hanák (2009), je olovo plně nenahraditelné. Jenomže už byl jednou vydán zákaz lovu vodního ptactva olověnými broky, tak nezbývá nic jiného než zákon dodržovat.

6 Závěr

V této bakalářské práci jsme se zabývali srovnáním účinku olověných a ocelových brokových střel z hlediska welfare zvířat. K tomuto srovnání jsme došli pomocí vyhodnocení výsledků, které byly získány při lovu pernaté zvěře na společném honu na bažantí zvěř, který se uskutečnil na podzim roku 2012. V této práci jsme zjistili, že při lovu bažantí zvěře na vzdálenost 60 ± 5 metrů není statisticky významný rozdíl mezi hromadnou střelou s ocelovými broky a s hromadnou střelou s olověnými broky (rozdíl pouze mezi dosažením jednotlivých bodů stupnice). Na tuto vzdálenost je velmi slabý ranivý účinek a následně nedochází k dostatečnému welfare zvířat při lovu (zvěř se mohla trápit vzniklým poraněním). Při srovnání ranivého účinku na vzdálenost 40 ± 5 metrů je už rozdíl významnější. Hromadná střela s olověnými broky má lepší ranivé účinky než hromadná střela s broky ocelovými. Z hlediska welfare zvířat je tento rozdíl podstatný, protože u olověných broků nedochází k úniku poraněné zvěře. Při lovu na vzdálenost 20 ± 5 metrů nebyl pozorován statisticky významný rozdíl mezi těmito střelami. Rozdíl byl pozorován pouze u dosažení jednotlivých bodů stupnice. Oba druhy hromadných střel dosáhly požadovaného ranivého účinku. Na tuto vzdálenost u obou střel došlo k dostatečnému welfare při lovu (u zvěře nastala smrt vždy do dvou minut).

Z tohoto srovnání vyplývá, že k zajištění welfare při lovu zvířat jsou lepší hromadné střely s olověnými broky. Je zde však nebezpečí negativního vlivu olova na životní prostředí (např. otravy živočichů, kontaminace půdy, kontaminace vod), což vedlo k zákazu používání olověných broků při lovu vodního ptactva. Ocelové broky jsou výhodnější pouze z hlediska životního prostředí. Nepředstavují tak velké riziko kontaminace půd, vod ani živočichů jako olovo. I když jsou ocelové broky příznivější z hlediska omezení kontaminace (zatížení) životního prostředí a s tím spojeným negativním vlivem na volně žijící zvěř, z pohledu welfare však nepředstavují vhodnější materiál v porovnání s olovem.

7 Literatura

BÍLÝ, Jiří. *Lovecká střelba*. Vyd. 2. Praha: RADIX s. r. o., 1982, 224 s. ISBN 80 - 86031 - 26 - 8.

ČESKO. Zákon č. 119 ze dne 8. března 2002 o střelných zbraních a střelivu. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2002, roč. 2009, částka 16, s. 642 -688. Dostupný také z: <http://www.mvcr.cz/soubor/sb016-09-pdf.aspx>. ISSN 1211 - 1244.

ČESKO. Zákon č. 449 ze dne 27. listopadu 2001 o myslivosti. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001, částka 168, s. 9747 - 9792. Dostupný také z: <http://www.cmmj.cz/Kultura/Smernice/Zakon-449-2001-o-myslivosti.aspx>

ČESKO. Zákon č. 246 ze dne 15. dubna 1992 na ochranu zvířat proti týrání. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1992. Dostupný také z: <http://cit.vfu.cz/vetleg/CD/predpisy/Ochranazvirat/246-1992.htm>

ČESKO. Vyhláška č. 252 ze dne 22. dubna 2004, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. In: *Sbírka zákonů České republiky*, 2004, č. 82. Dostupná také z: http://eagri.cz/public/web/ws_content?contentKind=regulation§ion=1&id=57875&name=252/2004

ČESKO. Vyhláška č. 245 ze dne 7. června 2002 o době lovu jednotlivých druhů zvěře a o bližších podmínkách provádění. Dostupná také z: http://eagri.cz/public/web/ws_content?contentKind=regulation§ion=1&id=53537&name=245/2002

NAŘÍZENÍ KOMISE č. 1881 ze dne 19. prosince 2006, kterým se stanoví maximální limity některých kontaminujících látek v potravinách. *Úřední věstník Evropské unie*. L 364. Dostupné také z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:364:0005:0024:CS:PDF>

BREWER, L., FAIRBROTHER, A., CLARK, J., et al. Acute toxicity of lead, steel, and an iron-tungsten-nickel shot to mallard ducks (*Anas platyrhynchos*). *Journal of wildlife diseases* 39: 638 - 648, 2003. ISSN 0090 - 3558

DRMOTA, Josef. *Lov zvěře v našich honitbách*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2011, 357 s. ISBN 978-80-247-3644-0.

GASPARIK, J., VENGLARCIK, J., SLAMECKA, J., et al. Distribution of lead in selected organs and its effect on reproduction parameters of pheasant (*Phasianus colchicus*) after an experimental per oral administration. *Journal of environmental science and health part a-toxic/hazardous substance & environmental engineering* 47:1267 - 1271, 2012. ISSN: 1093-4529

HANÁK, Jiří. *Myslivecké střelectví*. Vyd. 3., přeprac., V TeMi CZ 1. Velké Bílovice: TeMi CZ, 2009, 181 s. ISBN 978-80-87156-22-3.

HROMAS, Josef a kol.. *Myslivost*. Matice lesnická s. r. o., 2000, 491 s. ISBN 80- 86271- 04-8.

HUTAŘOVÁ, Z., ČELECHOVSKÁ, O., VEČEREK, V., SVOBODOVÁ, Z. The impact of using lead pellets on lead contamination of mallards (*Anas platyrhynchos*) in the Czech Republic. *Acta Veterinaria* 82: 55 - 59, 2013. DOI: 10. 2754/ avb201382010055.

INFORMAČNÍ BULLETIN. Sellier & Bellot. Ročník II., březen 2008. Vyd: Sellier & Bellot a. s. 2008. (Dostupné také z: <http://www.sellier-bellot.cz/download/bulletin/bulletin-2008-10.pdf>)

INFORMAČNÍ BULLETIN. Sellier & Bellot. Ročník V., červen 2011. Vyd: Sellier & Bellot a. s. 2011. (Dostupné také z: <http://www.sellier-bellot.cz/download/bulletin/bulletin-2011-01.pdf>)

INFORMAČNÍ BULLETIN. Státní veterinární správa České republiky. Číslo 1, 2013. Vyd. Státní veterinární správa, Praha: 2013. (Dostupné také z: http://eagri.cz/public/web/file/247244/ib_01_2013.pdf)

- KRATOCHVÍL, Pavel. Proč se nebát ocelových broků. *Myslivost*. Praha: Českomoravská myslivecká jednota, 2008, č. 2, s. 10. [21. 2. 2014]. ISSN 0323-214X. Dostupné také z: <http://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2008/Unor---2008/PROC-SE-NEBAT-OCELOVYCH-BROKU.aspx>
- Myslivost: encyklopedie*. Čes. vyd. 1. Praha: Svojtka a Vašut, 1996, 333 s. ISBN 80-7180-083-x.
- OPHOVEN, Ekkehard. *Lovná zvěř: biologie, pobytové znaky, lov*. V Praze: Slovart, 2011, 167 s. ISBN 978-80-7391-466-0.
- PETRÁNEK, Jaroslav. Vyhodnocení zkušeností s používáním olověných a ocelových broků při lovu pernaté zvěře. České Budějovice, 2011. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta.
- PR. Výroba brokových nábojů. *Myslivost*. Praha: Českomoravská myslivecká jednota, 2005, č. 10, s. 19. [10. 11. 2013]. ISSN 0323 - 214x. Dostupné také z: <http://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2005/Rijen---2005/Vyroba-brokovych-naboju.aspx?replyto=0&anchor=true#forum>
- RED. Jak je to s ocelovými broky?. *Myslivost*. Praha: Českomoravská myslivecká jednota, 2011, č. 8, s. [10. 1. 2014]. ISSN 0323 - 214x. Dostupné také z: <http://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2011/Srpen---2011/Jak-je-to-s-ocelovymi-broky-.aspx>
- VACA, David, Ph.D., Ing.. Seminář „Litorální ekosystémy, lov zvěře a netoxické střelivo“. 2008. [10. 10. 2013]. Dostupné také z: <http://www.silvarium.cz/cislo-1-2008/seminar-litoralni-ekosystemy-lov-zvere-a-netoxicke-strelivo>

7.1 Internetové zdroje

Nauka o zbraních. *Zbrankvalitne.cz* [online]. 2013 [cit. 15. 12. 2013]. Dostupné z: <http://zbrankvalitne.cz/zbrojni-prukaz/nauka-o-zbranich>

Bezolovnaté broky. *Cuzzs.cz* [online]. 2014 [cit. 15. 1. 2014]. Dostupné z: www.cuzzs.cz/userfiles/documents/bezolovnate_broky.pdf

Závazný předpis. *Sellier-bellot.cz* [online]. 2014. [cit. 4. 3. 2014]. Dostupné z: <http://www.sellier-bellot.cz/cesky/data/Zavazny-predpis.pdf>

Steel vs. lead: Differences you should know. *Shotshell.drundel.com* [online]. 2014 [cit. 5. 3. 2014]. Dostupné z: <http://shotshell.drundel.com/steel.htm>

8 Abstrakt doplněný klíčovými slovy

Srovnání účinku olověných a ocelových brokových střel z hlediska welfare zvířat

Pavlišová, K.

Fakulta veterinární hygieny a ekologie
Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na srovnání účinku olověných a ocelových brokových střel z hlediska zajištění welfare zvířat při lovu. Práce pojednává zejména o základních vlastnostech olověných a ocelových broků, o balistice brokové střely a jejich základních zákonitostech, které střelu ovlivňují. Okrajově jsou získány také informace o dalších alternativních materiálech, které se používají k výrobě broků. Zmíněna je také legislativa upravující práva a povinnosti související s lovem a problematikou welfare zvířat při lovu, která mimo jiné zakazuje od 31. prosince 2010 používání hromadných střel s olověnými broky při lovu vodního ptactva.

Hlavním cílem práce bylo porovnání ranivého účinku hromadných střel s olověnými a s ocelovými broky. Výsledky práce byly získány zpracováním informací, které byly získány sledováním lovu pernaté zvěře na společném honu, který se uskutečnil na podzim roku 2012. Byla vytvořena pětibodová stupnice, podle které byly získané informace vyhodnoceny. Účinek hromadných brokových střel byl sledován na vzdálenosti 60 ± 5 metrů, 40 ± 5 metrů a 20 ± 5 metrů. Při porovnání ocelový a olověných broků na vzdálenost 60 ± 5 metrů vyšel statisticky nevýznamný rozdíl ranivého účinku ($P= 0,68$). K úhynu do dvou minut nedošlo u žádného zasaženého bažanta. Na vzdálenost 40 ± 5 metrů byl statisticky významný rozdíl ranivého účinku ($P= 0,03$). Na tuto vzdálenost, z hlediska zajištění welfare zvířat, měly olověné broky lepší ranivý účinek (u 80 % lovené zvěře došlo k úhynu do dvou minut). Při lovu na vzdálenost 20 ± 5 metrů nebyl prokázán statisticky významný rozdíl ranivého účinku ($P= 0,52$). U obou typů střel při lovu z této vzdálenosti byl pozorován 100% ranivý účinek s úhynem do dvou minut po zásahu.

Z výsledků práce vyplývá, že olověné broky mají lepší ranivé účinky, které jsou žádoucí z hlediska welfare zvířat. Ocelové broky jsou příznivější z hlediska omezení kontaminace (zatížení) životního prostředí a s tím spojeným negativním vlivem na volně žijící zvěř, z pohledu welfare však nepředstavují vhodnější materiál v porovnání s olovem.

Klíčová slova: olověné broky, ocelové broky, welfare, bažant, lov

Comparison of the effect of lead and steel shotgun shells from welfare point of view

Pavlišová, K.

Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology

University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno

Abstract

The Bachelor's thesis is focused on the comparison of the effect of lead and steel shotgun shells for ensuring the welfare point of view of animals during hunting. The thesis discusses mainly with the essential properties of lead and steel pellets, ballistics of shotgun shots and the basic rules that affect the shot. Marginally are gained information about other alternative materials which are used to produce pellets. The legislation governing the rights and obligations related to hunting and animal welfare issues in the hunt, which bans from the 31st of December 2010 using lead pellets in waterfowl hunting is mentioned as well.

The main aim of this thesis was to compare the wounded effect of lead and steel shotgun shells. Results were gained by processing of information, which was gotten by monitoring of the pheasant hunting on the communal hunt, which took place in autumn of 2012. There was created five-point scale and results were evaluated. The effect of shotgun shells was monitored at hunt distance of 60 ± 5 m, 40 ± 5 m and 20 ± 5 meters. When comparing steel and lead pellets at the distance of 60 ± 5 meters was statistically insignificant difference in wounded effect ($P = 0.68$). Mortality up to two minutes not affected by any pheasant. At the distance of 40 ± 5 meters was a statistically significant difference wounded effect ($P = 0.03$). At this distance, from welfare point of view, had lead pellets better wounded effect (80% hunted game was death up to two minutes). At the distance of 20 ± 5 meters was no statistically significant difference wounded effect ($P = 0.52$). For the both types of shotgun shells during hunting at this distance was observed 100% wounded effect with mortality to two minutes after the intervention.

The results of this thesis show that lead pellets have better wounded effects, which are diserable from welfare point of view. Steel pelest are more prosperous to limitation contamination (load) the environmental and the associated negative impact on wildlife, from welfare point of view don't represent better material compared to lead.

Key words: lead shot, steel shot, welfare, pheasant, hunt

PROHLÁŠENÍ AUTORA

Jsem si vědom, že

- odevzdáním závěrečné práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby
- moje závěrečná práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí
- na moji závěrečnou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jméno a příjmení autora

Kateřina Pavlišová

Název práce

Srovnání účinku olovených a ocelových brokových strel z hlediska welfare zvířat

V Brně dne

Podpis autora.....

1) zákon č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, ustanovení § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a záznamu o průběhu a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, ustanovení § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, ustanovení § 60:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez závažného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

POTVRZENÍ AUTORA

Svým podpisem ztvrzuji, že písemná verze mé bakalářské práce je shodná se souborem v pdf formě uloženým pod stejným názvem v Informačním systému STAG, případně na předaném nosiči (CD, DVD).

Jméno a příjmení autora:

Kateřina Pavlišová

Název práce:

Srovnání účinku olověných a ocelových brokových střel z hlediska welfare zvířat

V Brně dne.....

Podpis autora