

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



**Experimentální stanovení denní defekační dávky
muflona (*Ovis musimon*)**

Diplomová práce

Autor: Bc. Miroslav Žižka, DiS.

Vedoucí práce: Doc. Ing. Tomáš Kušta, Ph.D.

2019

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Miroslav Žížka

Lesní inženýrství

Název práce

Experimentální stanovení denní defekační dávky muflona (*Ovis musimon*)

Název anglicky

Experimental determination of defecation rate of mufloun

Cíle práce

Hlavním cílem práce bude stanovení denních defekačních dávek muflona v podmínkách ČR v uzavřené populaci a ověření jejich pravděpodobné proměnlivosti v rámci jednotlivých ročních období. Dále pak posouzení využívání jednotlivých stanovišť v průběhu roku a případné ověření zjištěných dávek přímým pozorováním defekací u vybraných jedinců.

Metodika

Sledovaná obora má výměru obora 25 ha (22 ha lesa a 3 ha louky). V předem stanovených intervalech bude prováděno sčítání trusu na předem vytyčených monitorovacích plochách – předpokládaný interval čištění bude 3 týdny. Plochy budou mít kruhový tvar o průměru 5 m. Přesný počet ploch bude upřesněn po rekognoscaci terénu v závislosti na počtu jednoznačně identifikovatelných stanovišť. Početnost chovaného stáda bude ověřena přímým sčítáním. Denní defekační dávky budou stanoveny zpětným přepočtem ze vzorce převzatého z literatury. Možné ověření defekací přímým pozorováním po denní dobu bude zvážena – pozorováni by byli 2 samci, 2 samice a 2 mláďata – v případě špatného rozpoznání jedinců ve stádě bude od této části upuštěno.

Doporučený rozsah práce

60 – 70 stran

Klíčová slova

sčítání zvěře, muflon, trus, defekace, Obora Diana

Doporučené zdroje informací

- Acevedo P., Ruiz-Fons F., Vicente J., Reyes-García A.R., Alzaga V. & Gortázar C. 1998: Estimating red deer abundance in a wide range of management situations in Mediterranean habitats. – *Journal of Zoology* 276: 37 – 47.
- Härkönen S. & Heikkilä R. 1999: Use of pellet group counts in determining density and habitat use of moose *Alces alces* in Finland. – *Wildlife Biology* 5 (4): 233 – 239.
- Lehmkuhl J.F., Hansen C.A. & Sloan K. 1994: Elk pellet-group decomposition and detectability in coastal forests of Washington. – *Journal of Wildlife Management* 58: 664 – 669.
- Massei G., Bacon P. & Genov P.V. 1998: Fallow Deer and Wild Boar Pellet Group in a Mediterranean Area. – *The Journal of Wildlife Management* 62 (3): 1086 – 1094.
- Rönnegård L., Sand H., Andrén H., Månsson J. & Pehrson Å. 2008: Evaluation of four methods used to estimate population density of moose *Alces alces*. *Wildlife Biology* 14 (3): 358 – 371.
- Webbon C., Baker P.J. & Harris S. 2004: Faecal density counts for monitoring changes in red fox numbers in rural Britain. – *Journal of Applied Ecology* 41: 768 – 779.
-

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Tomáš Kušta, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Elektronicky schváleno dne 30. 8. 2015

Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 10. 2015

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 01. 04. 2019

Prohlášení

"Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Experimentální stanovení denní defekační dávky muflona (*Ovis musimon*) vypracoval samostatně pod vedením Doc. Ing. Tomáše Kušty, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

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

V Doubravce dne

Podpis autora

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu diplomové práce panu Doc. Ing. Tomáši Kuštovi, Ph.D. za odbornou pomoc a cenné rady při zpracování této práce. Dále bych chtěl poděkovat zaměstnancům Kolowratových lesů a.s. za umožnění sběru dat v oboře Diana a všem ostatním, kteří mi poskytli data a pomoc při zpracování této práce.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá experimentálním stanovením denní defekační dávky u muflona. Šetření probíhalo jeden rok od března 2015 do února 2016. Na základě sčítání hromádek trusu na čištěných kruhových zkusných plochách o průmětu pět metrů byla zjištěna průměrná denní defekační dávka u mufloní zvěře v oboře Diana na Tachovsku pro jednotlivá roční období. Takto zjištěný výsledek byl porovnán s výsledky, které byly dosaženy při přímém pozorování předem určených jedinců v oboře během jednoho dne, které bylo prováděno opakovaně v každém ročním období. Průměrná denní defekační dávka u muflona bez závislosti na ročním období činila 10,73 hromádky. V neposlední řadě bylo vyhodnocováno využívání jednotlivých stanovišť muflony v průběhu celého roku. Kdy bylo zjištěno, že mufloni v oboře Diana nejvíce preferují vyvýšená místa s dobrým přehledem po okolí.

Klíčová slova: sčítání zvěře, muflon, trus, defekace, obora Diana

Abstract

This master theses is focused on experimental determination of daily defecation rate of mouflon. Field work was conducted to game reserve Diana in Tachovsko region, survey has lasted from March 2015 to February 2016. The average daily defecation rate of mouflon game was determined for every season by using the method of counting of faecal pellet groups in regularly cleaned areas with 5 meters projection. Results of this sampling were compared with results from direct observation of several individuals of mouflon game which have been done repeatedly included every season. The average daily defecation rate of mouflon was 10,73 pellets per individual with no relationship to the season. Habitat use and habitat preferences of mouflon game were also observed through the year. There is obvious preference for elevated places with good view over the surrounding environment.

Keywords: game counting, moufflon, droppings, defecation, Diana game reserve

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíl práce	2
3. Literární rešerše.....	3
3.1. Mufloní zvěř	3
3.1.1. Původ a systematické zařazení mufloní zvěře.....	4
3.1.2. Morfologie muflona	5
3.1.3. Reprodukce.....	6
3.1.4. Potravní ekologie mufloní zvěře	7
3.1.4.1. Nároky na vodu	8
3.1.4.2. Minerální látky důležité pro mufloní zvěř.....	8
3.1.4.3. Příkrmování mufloní zvěře.....	9
3.1.5. Nároky na prostředí a denní aktivita	9
3.2. Škody mufloní zvěří	10
3.3. Způsoby zjišťování početnosti zvěře.....	11
3.4. Metody přímého sčítání zvěře	12
3.4.1. Přímé sčítání v otevřené krajině	13
3.4.2. Sčítání zvěře naháňkou.....	13
3.4.4. Metoda výhodných pozic	14
3.4.5. Noční sčítání zvěře – pomocí světlometů a termovizuálních zařízení	15
3.5. Metody nepřímého sčítání zvěře	15
3.5.1. Sčítání pomocí měření impaktu.....	15
3.5.2. Sčítání zvěře pomocí stop.....	16
3.5.3. Sčítání zvěře pomocí trusu	16
3.5.3.1. Index přítomnosti zvěře.....	17
3.5.3.2. Sčítání trusu na čištěných plochách.....	17
3.5.3.3. Metoda jednorázového sčítání hromádek trusu na nečištěných plochách.....	18
3.5.3.4. Metoda počítání hromádek trusu na pruhových transektech	19
3.5.3.5. Metoda počítání hromádek trusu na liniových transektech	20
3.5.4. Identifikace hromádek trusu	20
3.5.4.1. Trus muflona.....	21
3.5.5. Zjišťování délky rozpadu hromádek trusu.....	22
3.5.6. Přesnost metod založených na sběru trusu	23
3.5.7. Denní defekační dávka	23
3.5.7.1. Denní defekační dávka u muflona.....	23

4. Metodika.....	25
4.1. Charakteristika oblasti.....	25
4.1.1. Stav přírodního prostředí.....	26
4.1.2. Hydrologické poměry.....	26
4.1.3. Klimatické poměry.....	27
4.1.4. Geomorfologické a geologické poměry.....	27
4.1.5. Pedologické poměry.....	27
4.1.6. Vegetace.....	27
4.2. Charakteristika lokalit vybraných pro sčítání.....	28
4.3. Početní stavy mufloní zvěře v oboře Diana.....	31
4.4. Určení denní defekační dávky na základě kruhových zkusných ploch.....	32
4.5. Určení průměrné denní defekační dávky na základě přímého sledování jedinců.....	33
4.6. Posouzení využívání jednotlivých stanovišť muflony v rámci roku.....	34
5. Výsledky.....	35
5.1. Experimentální zjištění denní defekační dávky pomocí zkusných ploch.....	35
5.1.1. Výsledky pravidelných kontrol zkusných ploch.....	35
5.1.2. Výsledky pravidelných kontrol zkusných ploch podle ročních období.....	36
5.1.3. Určení průměrné denní defekační dávky u muflona.....	41
5.2. Výsledky přímého sčítání hromádek při přímém pozorování.....	42
5.3. Porovnání výsledků přímého a nepřímého zjišťování průměrné denní defekační dávky.....	44
5.4. Výsledky využívání jednotlivých stanovišť mufloní zvěří.....	45
5.3.1. Nejvyužívanější stanoviště mufloní zvěří v oboře Diana v průběhu roku.....	50
5.3.2. Vliv a využívání stanovišť mufloní zvěří.....	51
6. Diskuse.....	53
7. Závěr.....	56
8. Seznam použité literatury a zdrojů.....	58

Seznam tabulek, grafů a obrázků

Tabulka č. 1 Spotřeba vody u mufloní zvěře

Tabulka č. 2 Minimální stavy mufloní zvěře

Tabulka č. 3 Normované stavy mufloní zvěře

Tabulka č. 4 Lov mufloní zvěře v roce 2015

Tabulka č. 5 Skutečné počty mufloní zvěře v jednotlivých měsících provádění pokusného sčítání trusu

Tabulka č. 6 Výsledky kontrol kruhových zkusných ploch v oboře Diana

Tabulka č. 7 Výsledky kontrol kruhových zkusných ploch v oboře Diana

Tabulka č. 8 Výsledky kontrol kruhových zkusných ploch v oboře Diana

Tabulka č. 9 Počty hromádek zjištěné na kruhových zkusných plochách v jarním období

Tabulka č. 10 Průměrná denní defekační dávka v jarním období

Tabulka č. 11 Počty hromádek zjištěné na kruhových zkusných plochách v letním období

Tabulka č. 12 Průměrná denní defekační dávka v letním období

Tabulka č. 13 Počty hromádek zjištěné na kruhových zkusných plochách v podzimním období

Tabulka č. 14 Průměrná denní defekační dávka v podzimním období

Tabulka č. 15 Počty hromádek zjištěné na kruhových zkusných plochách v zimním období

Tabulka č. 16 Průměrná denní defekační dávka v zimním období

Tabulka č. 17 Průměrná denní defekační dávka u mufloní zvěře

Tabulka č. 18 Výsledky sčítání hromádek trusu při přímém pozorování

Graf č. 1 Výsledky určení průměrné denní defekační dávky pomocí zkusných ploch

Graf č. 2 Výsledky určení průměrné denní defekační dávky přímým pozorováním

Graf č. 3 Porovnání výsledků přímého a nepřímého určení průměrné denní defekační dávky

Graf č. 4 Využívání jednotlivých stanovišť v průběhu celého roku

Graf č. 5 Využívání jednotlivých stanovišť v jarním období

Graf č. 6 Využívání jednotlivých stanovišť v letním období

Graf č. 7 Využívání jednotlivých stanovišť v podzimním období

Graf č. 8 Využívání jednotlivých stanovišť v zimním období

Obrázek č. 1 Čerstvý trus muflona

Obrázek č. 2 Poloha obory Diana

Obrázek č. 3 Umístění zkusných ploch v oboře Diana

Obrázek č. 4 Mufloní zvěř na louce v oboře Diana

1. Úvod

Mufloní zvěř se v českých zemích objevila teprve v 19. století, nejprve byla chována v oborách a následně byli mufloni vypouštěni i do volné přírody. Velice vhodné přírodní podmínky a myslivecká péče na vysoké úrovni se staly příčinou mimořádného úspěchu introdukce muflonů. V honitbách ve volnosti i v oborách byl zaznamenán rychlý vzestup stavů zvěře, zároveň s ním začala narůstat mimořádná kvalita trofejí muflonů. Kapitální a nejsilnější světové trofeje z České republiky nemají konkurenci, a to jak z chovů ve volnosti tak i v oborách. Počáteční nadšení z mimořádných výsledků chovu a bezmezná podpora populací muflona však postupně vystřídala postupná regulace mufloní zvěře ve volných honitbách. To zejména z důvodu vysokého nárůstu škod na lesních porostech a v určitých oblastech zvýšeného výskytu onemocnění zvěře. V současné době je v našich zemích na muflona nahlíženo jako na nepůvodní druh zvěře, a tím je spojená i další regulace nebo úplná likvidace jeho populací, a to především ve velkoplošně chráněných územích jako jsou chráněné krajinné oblasti.

Z důvodu vysokých škod na lesních i nelesních kulturách je proto nezbytně nutné znát co nejpřesnější početnost populace mufloní zvěře v problémových lokalitách, ale nejenom v nich. Přesné údaje o početnosti napomáhají uživatelům honiteb se zvěří lépe hospodařit a držet její stavy na únosné úrovni pro životní prostředí v místě jejího výskytu. Pro zjištění početních stavů zvěře v honitbě existuje rozsáhlé spektrum metod pro sčítání zvěře. Jsou to metody založené na přímém pozorování zvěře, tzv. metody přímého a nepřímého sčítání zvěře, které využívají pobytových znaků zvěře, jako jsou stopy nebo trus. Metody založené na sčítání zvěře pomocí trusu na předem určených zkusných plochách nebo transektech jsou považovány za jednu z nejpřesnějších pro určení výše populací jednotlivých druhů zvěře v honitbách.

Pro metody, které jsou založeny na sčítání trusu zvěře, je nepostradatelnou veličinou průměrná denní defekační dávka. Bez ní není možné provádět relevantní výpočty početnosti. Denní defekační dávka je v podstatě počet hromádek trusu, který v průměru vyprodukuje jeden jedinec určitého druhu zvěře. Tento údaj se u každého druhu zvěře významně liší. Muflon v České republice nepatří mezi hospodářsky mimořádně významné druhy zvěře, proto velikost jeho denní defekační dávky není příliš dobře popsána. Tato práce si klade za cíl zjistit průměrnou denní defekační dávku u muflona v podmínkách České republiky, potažmo Střední Evropy. Výsledný údaj může pomoci mnoha držitelům a uživatelům honiteb s co nejpřesnějším určením výše stavů mufloní zvěře v jejich zájmovém území.

2. Cíl práce

Tato práce si kladla za cíl přinést poznatky o výši průměrné denní defekační dávky u mufloní zvěře v podmínkách České republiky v různých ročních obdobích a zjištěné výsledky porovnat s existující zahraniční literaturou. Za tímto účelem byly stanoveny následující dílčí cíle:

- Stanovit průměrnou denní defekační dávku muflonů v uzavřené populaci pomocí kruhových zkusných ploch, a pomocí přímého sledování vybraných jedinců v zájmové populaci a porovnat obě zvolené metody.
- Ověřit proměnlivost průměrné denní defekační dávky muflona v průběhu jednotlivých ročních období.
- Posoudit míru využívání jednotlivých stanovišť muflony v průběhu roku a zhodnotit vliv mufloní populace na tato stanoviště.

S ohledem na cíle práce je literární přehled zaměřen na biologii a ekologii muflona, se zvláštním zaměřením na jeho denní režim, potravní strategii a způsob využívání životního prostředí. Druhým nosným pilířem literární rešerše je pak ucelený přehled metod přímého a nepřímého sčítání zvěře a faktory, které je ovlivňují.

3. Literární rešerše

3. 1. Mufloní zvěř

Muflon žije na území našeho státu necelých 150 let, je tedy jedním z nepůvodních druhů zvěře v naší přírodě. V lokalitách, kde došlo k vysokému nárůstu jejich stavů, působí tato zvěř značné škody na zemědělských a lesních kulturách. Dle § č. 42 zákona č. 449/2001 Sb. o myslivosti je muflon zařazen mezi zvěř lovnou. Podle vyhlášky Mze č. 343/2015 Sb. je pro muflona a muflonky stanovená doba lovu od 1. srpna do 31. prosince. U muflončete je doba lovu stanovena od 1. srpna do 31. března. V oborách je lov možný celoročně. Podle zákona ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny není muflon zvláště chráněným druhem.

Mufloní zvěř lze chovat v oborách i ve volnosti, drtivá většina mufloní zvěře na našem území je však chována v oborních chovech. Obory a obornictví mají v našich zemích dlouhou a bohatou tradici. První zprávy o zřizování obor na našem území se datují do poloviny 13. století. Velký rozmach doznalo obornictví v 15 až 17 století. Ještě v 19. století bylo na území současné České republiky téměř 350 obor. Obory měly v dřívějších dobách poslání zejména jako zásobárny zvěřiny a místa loveckého vyžití šlechty (Wolf, 1976). Wolf (1976) dále uvádí, že v roce 1975 bylo na území tehdejší ČSR 36 funkčních obor. V roce 2016 bylo na našem území 203 uznaných obor (ÚHÚL, 2019).

Zákon č. 499/2001 Sb., o myslivosti definuje obory jako specifický druh honitby s podmínkami pro intenzivní chov zvěře s obvodem trvale a dokonale ohrazeným nebo jinak uzpůsobeným tak, že chovná zvěř nemůže oplocené území obory volně opouštět (Pintíř, 2000). Pro uznání obory není zákonem stanovena minimální výměra. O uznání obory rozhoduje státní správa myslivosti na úrovni obce s rozšířenou působností, v jejíž správním území leží honební pozemek, který splňuje podmínky pro intenzivní chov vybraného zvěře (Pintíř, 2000). Podle Pintíře (2000) se oborní chovy zaměřují především na produkci trofejové zvěře, chov geneticky cenné zvěře pro výzkumné účely, chov unikátních druhů zvěře (např. bílá jelení zvěř, koza bezoárová) a dále za účelem výchovy myslivecké i nemyslivecké veřejnosti k vytvoření ke vztahu k přírodě a samotné zvěři především.

Muflon je v České republice jedním z nejčastějších oborních druhů zvěře, hned za zvěří dančí (Hromas, 2007). Hromas (2007) uvádí, že muflon je chován v 86 oborách ze 160 uznaných v roce 2007.

3.1.1. Původ a systematické zařazení mufloní zvěře

Nejnovější vědecké výzkumy prokázaly, že evropský muflon pochází z Přední Asie, konkrétně na východ od spojnice Kaspického moře – Perského zálivu (Tomiczek et al., 2007). V této oblasti ještě dnes žijí jeho blízcí příbuzní – arménská a anatolská divoká ovce, isfahánský muflon a laristanský muflon. Další jeho blízký příbuzný – kyperský muflon – žije již desítky tisíc let zcela izolován na středomořském Kypru (Tomiczek, 1994). V roce 1857 byly na Sahaře objeveny důkazy (jeskynní rytiny, malby, „mufloní vlys“ z neolitu) o výskytu muflona na tomto území. V roce 1956 byly tyto obrazy v kameni vědecky prozkoumány a zdokumentovány. Radiokarbonovou metodou bylo jejich stáří odhadováno na dobu mezi 8 000 až 15 000 lety před naším letopočtem. Do oblasti severní Afriky se mufloni dostali s nomádskými pouštními kmeny (Tomiczek et al., 2007).

Putování muflonů pokračovalo po desítky tisíc let od východu k západu přes Severní Afriku až k pobřeží Středozemního moře k ostrovům v Tyrhénském moři, k Sardinii a Korsice (Tomiczek, 1994). Mufloni byli do Evropy dováženi již ve starém Římě ze Sardinie pro jejich bojovnost a sílu k zápasu v arénách (Motll, 1960). První historická zmínka o muflonech na evropské pevnině pochází z let 1566 – 1569. Kolem roku 1729 nechal princ Evžen Savojský přivést muflony ze Sardinie do Vídně, do zvěřince svého zámku Belveder (Tomiczek et al., 2007). Mufloní zvěř z Belvederu byla vypuštěna do velké císařské obory v Lainzu u Vídně. Z této obory byli mufloni v roce 1878 poprvé dovezeni do Čech. Konkrétně byl přivezen 1 muflon a 2 muflonky, kteří osídlili oboru v Hluboké nad Vltavou (Motll, 1960).

Muflon je zástupce řádu sudokopytníci jako ostatní druhy naší spárkaté zvěře. Systematické zařazení tohoto druhu dle Tomiczeka et al. (2007):

Říše: Živočichové – *Animalia*

Podříše: Mnohobuněční – *Metazoa*

Kmen: Strunatci – *Chordata*

Podkmen: Obratlovci – *Vertebrata*

Třída: Savci – *Mammalia*

Podtřída: Živorodí – *Theria*

Nadřád: Placentálové – *Eutheria*

Řád: Sudokopytníci – *Artiodactyla*

Podřád: Přežvýkaví – *Ruminantia*

Nadčeleď: Dutorozí – *Bovidae*

Čeleď: Turovití – *Bovidae*

Podčeleď: Kozy a ovce – *Caprinae*

Tribus: Kozy – *Caprini*

Rod: Ovce – *Ovis*

Druh: Ovce mufloní – *Ovis orientalis* (Gmelin, 1774)

Poddruh: Muflon – *Ovis gmelini musimon* (Pallas, 1811)

3.1.2. Morfologie muflona

Robustní zvěř, do jisté míry podobná domácím ovčím. U muflona je celoročně patrný výrazný sexuální dimorfismus, umocněný silnými rohy (toulci) samců. Tomiczek et al. (2007) uvádí u muflonů z evropské pevniny délku těla 90 – 130 cm, výšku v kohoutku 75 – 90 cm. U muflonek popisuje délku těla 85 – 115 cm, výšku 70 – 80 cm. Lochman (1979) zkoumal 130 kusů z jedné lokality a došel k závěru, že průměrná hmotnost vyvrženého kusu s hlavou byla u muflončete 9,19 kg, u dvouleté zvěře bez rozdílu pohlaví 16,39 kg, u muflonů starších 4 let 33,45 kg a u muflonek starších 3 let 19,36 kg. Srst mufloní zvěře je složená z jemné podsady (vlnovlasu), kterou překrývají delší pesíky. Zimní srst se od letní výrazně liší, zvláště patrné je to u samců. V letním období je srst krátká, rezavohnědá až téměř rezavá. V zimním období je zbarvení samců hnědé, tmavohnědé s výrazným bílým sedlem. Objevují se i mufloni zbarvení do tmavých až černých odstínů, kteří jsou pak většinou bez sedla. Na krku se s přibývajícím věkem prodlužuje rouno. Muflonky a muflončata jsou zbarvené méně výrazně, převažuje hnědá až tmavohnědá barva. Obě pohlaví mají bíle zbarvené břicho a vnitřní strany nohou (běhů).

Mufloní rohy (toulce) jsou hlavním dominantním znakem muflonů. Na rozdíl od paroží jsou produktem kůže (stejně jako spárky a srst) a muflonům přirůstají v průběhu celého života. Dle Tomiczeka et. al. (2007) jsou zpravidla hnědé až hnědočerné barvy, žlutavé zbarvení je nežádoucí. Berani mají toulce vždy, u muflonek je výskyt rohů nepravidelný. V některých populacích se rohaté muflonky nevyskytují vůbec, jinde jsou běžnější.

Každopádně se od toulců muflonů diametrálně odlišují, a to jednak svým zploštělým průřezem, tak i drobnou velikostí oproti na průřezu trojhranným mohutným toulcům muflonů. Během růstu se na toulcích objevují prstence – vruby. Zhruba v zimním období se růst toulců zpomaluje, vruby jsou hustěji navrstvené, tzv. roční vruby, které umožňují určení věku muflona.

Zuby mufloní zvěře mají obdobný vzhled a složení jako u ostatních přežvýkavců. Vzorec chrupu mufloní zvěře je u mléčného chrupu 003/313, u trvalého chrupu 0033/3133. V horní čelisti nahrazuje chybějící řezáky a špičáky vazivová ploténka – zubní polštář (Tomiczek et al., 2007).

3.1.3. Reprodukce

Muflon pohlavně dospívá ve třetím roce. Mikroskopickým vyšetřením tkáně varlat u mladých muflonů bylo zjištěno, že počátky tvorby semene, tzv. spermiogeneze, se objevují již v prvním roce života muflona. Tyto první počátky semenotvorné činnosti varlat jsou velmi mírné a muflon v prvním roce není ještě schopen aktivní účasti v říji (Motll, 1960).

Muflonka se může poprvé zapojit do říje ve druhém roce svého života, tj. ve věku přibližně jeden a půl roku, takže první muflonče klade jako dvouletá (Motll, 1960). Muflonky chované v zajetí mohou být oplodněny již v prvním roce svého života, jedná se o vliv zdomácnění a urychlení pohlavního dospívání (Tomiczek et al., 2007).

Mufloní říje probíhá od října do prosince. Staří berani svádějí souboje o vládu nad stádem muflonek. Soupeři se nejprve obcházejí a předstírají zájem o pastvu, při tom se navzájem pozorují. Rozejdou se na vzdálenost 15 – 20 m, prudce se proti sobě rozběhnou a velkou silou se srazí toulci.

Pohlavní cyklus muflonky má za normálních okolností roční interval. Ve výjimečných případech se říje může dostavit dvakrát do roka podobně jako u ovce domácí (Motll, 1960). Doba březosti je 153 dní (5 měsíců; 22 týdnů). Rodí od března do dubna, jedno někdy i dvě mláďata (Briedermann, 1992). Porod trvá normálně 1 – 2 hodiny. Muflonka ihned novorozené muflonče olíže, čímž je masíruje a povzbuzuje krevní oběh. Asi po půl hodině až hodině z muflonky odchází lůžko, které obvykle pozře. Za 10 až 15 minut po narození se muflonče již udrží na bězích a po půl hodině se pohybuje kolem matky v okruhu až 10 m. Laktace u muflonky zpravidla trvá 4 – 5 měsíců (Motll, 1960). Muflonče po 2 – 3 týdnech začíná přijímat zelenou potravu, drží se při matce až do doby dalšího kladení (Jiřík et al., 1980).

3.1.4. Potravní ekologie mufloní zvěře

Mufloni patří mezi býložravé přežvýkavce (Lochman, 1979). Trávicí trakt muflonů je přizpůsoben ke zpracování hůře stravitelné rostlinné potravy s vysokým obsahem vlákniny, čemuž odpovídá i druhová skladba jejich potravy (Kamler, 1999). Potrava mufloní zvěře zahrnuje nejrozumnější spektrum druhů bylin, trav, dřevin i jejich plodů (Červený, 2004; Homolka, 1991; Kamler, 1999). Z trav mufloní zvěř dává přednost metlici křivolaké, třtině rákosovité, psinečku, lipnici, ostřici chlupaté a bice hajní. U bylin a křovin to jsou sasanka hajní, vrbka úzkolistá, vřes obecný, brusnice borůvka, ostružiník a u listnatých stromů listy, pupeny a zárodečné listy především buku lesního, dubů, jasanu ztepilého (Tomiczek, 2007). V průběhu celého roku tvoří největší procento objemu potravy mufloní zvěře zejména trávy, menší část pak dvouděložné rostliny (Homolka, 1991). Rostlinné potravy se mufloni zmocňují ukusováním, kombinovaným s uškubnutím nebo utrhnutím doprovázeným potržením hlavy vzhůru. Mufloní zvěř má rozeklaný horní pysk a každá jeho polovina je schopná samostatného pohybu, což jí předurčuje ke spásání rostlin těsně u země (Lochman, 1979).

Tradičně je muflon v literatuře označován jako spásač (Kamler, 1999), při komplexním zhodnocení skladby jeho potravy je však zřejmé, že ačkoli je u něj tato potravní strategie dominantní, není muflon obligatorním spásáčem (Marchand et al., 2013). Navzdory značnému podílu travní hmoty se v potravě muflona objevuje i vysoké procento dřevin, které mohou tvořit až 35 objemových % potravy tohoto druhu (Heroldová et al., 2007; Homolka, 1991). Nejvyhledávanějším zdrojem potravy jsou v tomto ohledu výhonky listnatých dřevin. Minoritní zastoupení mají v potravě muflonů jehličnany. Jejich význam i zkonsumované množství ovšem narůstá během zimního období, během kterého mohou tvořit až čtvrtinu zkonsumované potravy (Homolka, 1991). Změny složení potravy tohoto druhu odráží zejména sezónní změny v dostupnosti jednotlivých složek potravy. Zaznamenat lze také rozdíly ve složení potravy u populací obývajících rozdílné habitaty, neboť se mufloni zaměřují na nejsnáze dostupnou potravu (Heroldová et al., 2007; Marchand et al., 2013).

Vlastní pastva u muflonů probíhá klidně a pomalu. Při pastvě jsou zpravidla zvířata vedle sebe v řadě a zvolna postupují kupředu. Během přežvykování muflon často stojí nebo přežvykuje za pomalého přecházení po místě, kde se pastvil (Tomiczek et al., 2007). K přežvykování většinou dochází v poledních hodinách, zhruba hodinu až dvě po pastvě (Motll, 1960).

Z výše uvedeného vyplývá, že muflon je vzhledem k morfologii pysků a trávicího traktu předurčen spíše ke spásání než k okusu. I přesto je však nutné z pohledu vlivu na lesní ekosystém a eventuální škody na lesních porostech zohlednit potenciál tohoto druhu k okusu a poškození dřevin.

3.1.4.1. Nároky na vodu

Mufloní zvěř se vyznačuje značnou spotřebu vody, ale převážnou část této potřeby dovede pokrýt vodou obsaženou v rostlinách. Mufloni pijí vodu zejména v letním období, a to hlavně v podvečer. V zimě velmi často lížou sníh (Mottl, 1960). K napájení mufloní zvěře se v oborách doporučuje využít přírodních zdrojů v co největší míře. Z hygienického a veterinárního hlediska je vhodné vést vodu nad úroveň země do koryt, tím nedochází k rozbahňování břehů napajedla a kontaminaci vody trusem a nečistotami (Šiler et al., 1996).

Tabulka č. 1 Spotřeba vody u mufloní zvěře (Vala et al., 2008)

Pohlaví	Kategorie	litr/kus/den
Muflon	dospělý	6 - 8
Muflonka	březí a kojící	1 - 10

3.1.4.2. Minerální látky důležité pro mufloní zvěř

Z minerálních látek ve výživě je pro muflona nepostradatelný zejména Ca, P, Fe, Na, Mg, S, K a Cl, dále se k této skupině řadí Mn a Zn obsahuje potrava v nepatrném množství (Zabloudil et al., 2009).

Z hlediska minerální výživy se doporučuje doplnění minerálních látek formou slanisek a lizů (Šiler et al., 1996). Sůl zvyšuje chutnost krmiva, tlumí nepříznivé vlivy draslíku obsaženého v okopaninách a zelené píci. Nedostatek soli se rychle projevuje snižováním hmotnosti, nechutenstvím a průjmami. Za přiměřené množství sodíku v krmné dávce se uvádí 0,2 – 0,4 g v 1 kg krmiva. Doporučené dávkování Ca a P je pro dospělou zvěř 6 a 5 g / 1 kg sušiny krmiva, a pro růst a reprodukci 8 g / 1 kg sušiny krmiva (Zabloudil, 2006). Podle Zabloudila (2007) je vhodný poměr mezi vápníkem a fosforem 1,3 – 1,7 : 1.

3.1.4.3. Příkrmování mufloní zvěře

Muflon je z hlediska potravních nároků velmi málo náročný a dokáže se přizpůsobit i chudým biotopům (Tomiczek et al., 2007). Jelikož proces trávení probíhá pomalu a potrava je maximálně využita (Vala et al., 2008). Je nutné počítat s rozdílnou potřebou živin v průběhu ročních období v závislosti na sezónních morfologických a tím i fyziologických změnách trávicího traktu (Šiler et al., 1996).

V letním období muflonům postačuje pastva na travních porostech, které tvoří většinou více než 95 % jejich potravy po celé vegetační období (Kamler et al., 1999). K příkrmování mufloní zvěře se přikračuje zejména v období vegetačního klidu případně v suchých létech, kdy vlivem sucha se stává pastva nedostatečnou (Tomiczek et al., 2007).

Výběr krmiv v zimním období je velmi důležitý, je třeba dbát na jejich kvalitu (Rajský et al., 2007). Obvykle se zvěři předkládá klasické luční seno. Vhodnost lučního sena, jako základní složky zimního krmení, závisí na více faktorech. Obsah živin před květem obsahuje porost v sušině 4,8 % tuku a 20 % vlákniny, po odkvětu je obsah tuku 2,4 % a vlákniny 35 % (Rajský et al., 2007). Při předkládání jadrných krmiv je třeba zabezpečit, aby je zvěř nepřijímala jako samotné krmivo a nikdy ne ve velkém množství. Rajský et al., (2007) uvádí, že nejvhodnější je jadrné krmivo smíchat s krmivem s dostatečným množstvím hrubé vlákniny, např. se siláží. Doporučují se obiloviny s vysokým obsahem vlákniny tedy oves a ječmen. Také je možné využívat i dužnatá krmiva. Ty se vyznačují vysokým obsahem vody a nízkou koncentrací živin. Do této kategorie krmiv řadíme okopaniny (řepa, mrkev, brambory), průmyslové odpady z jejich zpracování (cukrovarské řízky), dále pak ovoce a zeleninu (Rajský et al., 2007). Zimní příkrmování zvěře je důležitým opatřením i ve vztahu ke škodám, které zvěř působí na lesních porostech, pokud má hlad nebo je jí předkládáno špatně zvolené krmivo.

3.1.5. Nároky na prostředí a denní aktivita

Mufloní zvěř obývá především kamenité terény listnatých a smíšených lesů pahorkatin, které zaručují dostatečné obrušování dorůstajících spárků. Tvrdost podloží je hlavním atributem pro posouzení jeho vhodnosti pro dané prostředí. Muflon nepreferuje polohy s déletrvající vysokou sněhovou pokrývkou (Lochman, 1979). Jedná se o zvěř nenáročnou, velice dobře přizpůsobivou a vděčnou za minimální péči (Mikula, 1957).

Mufloni si během celého dne nejraději lehávají na větrná místa. V zimě vyhledávají místa na slunci, v létě ve stínu (Bourgoin et al., 2011; Motll, 1960). U muflonů se také projevuje tendence k výběru otevřených biotopů (Tsaparis et al., 2008) a vyvýšených partií, odkud mají dobrý rozhled do okolí (Motll, 1960). Na rozdíl od jiné spárkaté zvěře není muflon negativně ovlivněn přítomností jiných druhů zvěře. Mufloni tak nejsou při výběru míst k pastvě či odpočinku limitováni přítomností jiné zvěře (Tsaparis et al., 2008). Při pastvě i odpočinku má tlupa mufloní zvěře svého „strážce“. Zvolený strážce, zpravidla nejstarší a nejzkušenější ovce, bedlivě pozoruje okolí a vyhodnocuje případné nebezpečí. Úprk zahajuje stádo pouze v případě, kdy dostane od strážce varovný signál v podobě varovného hvizdu (Motll, 1960).

V aktivitě muflonů jsou patrné dva denní vrcholy, rozeznat lze ranní a odpolední pastevní cyklus. Studie chování samic muflonů ukázaly, že horká a suchá období významným způsobem ovlivňují jejich aktivitu. Celkově dochází k jejímu útlumu, ve snaze uniknout tepelnému stresu zahajují mufloni ranní pastvu v brzkých ranních hodinách před rozbřeskem, večerní pastvu posouvají na pozdní časy po západu slunce. Velmi velká horka vedou u některých jedinců k postupné změně denní aktivity na noční (Bourgoin et al., 2008; Bourgoin et al., 2011).

3.2. Škody mufloní zvěří

Škody způsobené mufloní zvěří vychází zejména ze specifického způsobu využívání prostřední tímto druhem. V přírodě si tento druh v závislosti na typu vykonávané aktivity vybírá vhodné lokality (např. oblíbená stávaníště, odpočinková místa, napajedla aj.), na které je z důvodu intenzivního využívání vyvíjen enormní tlak (Vala, 2011). Příliš velká hustota populace mufloní zvěře tak v dlouhodobém horizontu vede k přetváření životního prostředí tohoto druhu a změnám ve struktuře a druhového složení vegetace. Na úrovni stromového patra jsou ohroženi zejména mladí jedinci listnatých druhů stromů, v rámci keřového patra dochází k jeho prořezávání a postupné destrukci (Heroldová et al., 2007; Chytrý & Danihelka, 1993). V důsledku akumulace exkrementů dochází ke zvyšování obsahu dusíku v půdě a následně k šíření nitrofilních druhů rostlin. Vysoký pastevní tlak vede k postupné dominanci konkurenčně schopných druhů a v konečném důsledku má za následek snižování diverzity stanoviště. Odstraňování podrostu vede ke změnám lesního mikroklimatu, vysychání půdy a postupnému nahrazování původních druhů druhy suchomilnějšími. Vysoké

stavy mufloní zvěře tak mají zásadní vliv na stromové a keřové patro i podrostovou vegetaci (Chytrý & Danihelka, 1993).

Mufloní zvěř působí v lesním prostředí nejčastěji škody okusem, ohryzem a loupáním. Na čerstvě zalesněných plochách se můžeme také setkat s vytahováním sazenic (Vala, 2011). Během jarního a letního období se muflon chová převážně jako spásač, naprostá většina jeho denního příjmu potravy je zajištěna pastvou. Toto platí také pro zimní období, není-li pastva znemožněna vysokou sněhovou pokrývkou (Heroldová et al., 2007; Homolka, 1991). Z hlediska škod způsobených zvěří je přítomnost muflona problematická zejména v podzimním období, kdy je zastoupení dřevin v jeho potravě nejvyšší. Dřeviny mohou v tomto období tvořit až 50% objemu jeho potravy (Heroldová et al., 2007; Marchand et al., 2013). Škody loupáním kůry jehličnatých stromů v období vegetace jsou u muflona pozorovány zejména v oblastech, kde ve složení lesa převažují smrkové monokultury a nebo v místech, kde je zvěř často stresována lidmi (Tomiczek et al., 2007). Výzkum potravní strategie muflona, který zahrnoval jak lokality, kde byla zvěř přikrmována, tak lokality bez přikrmování zvěře, však naznačuje, že vhodné přikrmování může škody způsobené tímto druhem značně snížit (Heroldová et al., 2007).

Únosnými stavy zvěře v lesních ekosystémech rozumíme takové stavy zvěře, které umožňují přirozenou i umělou obnovu základních, melioračních a zpevňujících dřevin podle cílových hospodářských souborů za využití přiměřených ochranných opatření (Vala, 2011). Sloup (2007) uvádí z ekonomického hlediska maximální přípustnou míru poškození cílových dřevin v kulturách okusem do 10 % jedinců a výskyt ohryzu a loupání. U starších porostů potom do 5 %. Lesní zákon č. 289/1995 Sb v § 32 stanovuje povinnost vlastníků lesů, uživatelů honiteb a orgánů státní správy lesa dbát na to, aby lesní porosty nebyly nepřiměřeně poškozovány zvěří.

3.3. Způsoby zjišťování početnosti zvěře

Problematické sčítání zvěře se v současnosti věnuje více pozornosti. Povinnost sčítat zvěř vyplývá z platného zákona o myslivosti č. 449/2001 Sb. v § 36 odst. 1: „Uživatel honitby je povinen každoročně provést v termínu stanoveném orgánem státní správy myslivosti (§ 59 odst. 2 písm. c) sčítání zvěře v honitbě a do 5 dnů výsledek písemně oznámit příslušnému orgánu státní správy myslivosti (§ 60). Jeden z přehledů metod, které zjišťují relativní i absolutní stavy zvěře vypracoval např. Kolibáč (1989) nebo Mayle et al. (1999). Metody

sčítání zvěře lze rozdělit do čtyř skupin: 1. metody přímého sčítání zvěře, 2. metody využívající zjišťování přítomnosti zvěře podle pobytových znaků, 3. metody založené na značkování zvířat, 4. jiné metody. Popis a také výhody a nevýhody jednotlivých metod popisuje ve svém díle Putman (1990). Plhal (2006) použil rozdělení metod pouze na přímé a nepřímé, stejně jako Janás (2013), který použil následující rozdělení metod:

Mezi přímé metody se řadí:

- denní sčítání (přímé sčítání v otevřené krajině, vyhánění z úkrytů – naháňky, metoda společných čekanych, letecké sčítání)
- noční sčítání (termovizuální přímé sčítání, termovizuální sčítání za pomoci měření odstupové vzdálenosti)
- ostatní přímé metody (opakované pozorování označených jedinců, změny v poměru pohlaví)

Mezi nepřímé metody se řadí:

- měření impaktu
- sčítání stop
- metody zaměřené na sčítání trusu (index přítomnosti zvěře, sčítání trusu na čištěných transektech, jednorázové sčítání trusu, počítání trusu v pruzích nebo na liniích)
- metody založené na loveckých statistikách (bilanční metoda, tabulka úmrtnosti, skupinová analýza, populační model)

3.4. Metody přímého sčítání zvěře

Přímé metody může rozlišit na prostorové a časové. Metody označované jako prostorové jsou založeny na sčítání veškeré zvěře na určitém území v daném čase. Příkladem přímé metody prostorové je sčítání z letadel nebo metoda společných čekanych. V našich podmínkách bylo pokusně provedeno sčítání zvěře pomocí vrtulníku v oboře Bulhary (Fabičovič et. al., 1993). Přímé sčítání zvěře z pevného transektu použil Zejda (1985) při sčítání srnce obecného (*Capreolus capreolus*) v agrocenózách jižní Moravy. Metoda časová je založena na sčítání zvěře na určitém území v daném časovém intervalu. Přímé metody časové používáme především u migrujících druhů zvěře.

Slabinou metody přímého sčítání může být nutnost/potřeba získání dostatečného počtu záznamů o pozorování za danou časovou jednotku, aby mohlo dojít k jejich analýze. Na tuto slabinu poukazuje Putman (1990).

3.4.1. Přímé sčítání v otevřené krajině

Tato metoda je vhodná pro sčítání větších druhů zvěře v přehledném (otevřeném) terénu. Území se rozčlení na jednotlivé oblasti a jejich hranice jsou vedeny, tak aby mezi sousedními oblastmi docházelo k co nejmenší migraci zvěře. Tuto hranici mohou tvořit vodní nádrže, železnice, dálnice apod. Každá oblast se poté rozčlení na několik menších ploch pro lepší přehlednost při organizaci sčítání. Sčítání probíhá v předjaří (leden – duben). V tuto dobu je také zvěř zesláblá po zimním období a není schopna překonat během dne delší vzdálenosti. Využívají se skupiny sčítačů. Každý sčítač je vybaven dalekohledem, mapou, zápisníkem popřípadě notebookem a vysílačkou. Během průzkumu se zaznamenává druh, počet, pohlaví, čas, přesný směr pohybu tlupy a případně další informace. Pokud se zvěř pohybuje do sousední lokality, tak sčítač informuje sousedního sčítače, aby nedošlo k dvojitému sečtení.

Tato metoda je považována za jednu z nejpřesnějších. Výhodou je také určení druhové skladby, poměru pohlaví a věkových tříd zvěře. Nevýhodou této metody je její možnost použití pouze v otevřené a dobře přehledné krajině a náročnost na počet sčítačů a čas (Mayle et al., 1999).

3.4.2. Sčítání zvěře naháňkou

Sčítání zvěře naháňkou lze provádět výhradně v oblastech, které jsou snadno identifikovatelné na mapě 1:10 000. Dostatečně velký počet pozorovatelů se rozestaví kolem celé sčítané oblasti a každý z nich je vybaven mapou, kde je zakreslena pozice ostatních sčítačů. Všichni sčítači musí mít mezi sebou vizuální kontakt a jejich úkolem je vyhnat zvěř z nepřehledných lokalit do míst více přehledných, kde bude zvěř sečtena. Skupina nadháněčů (sčítačů) zaznamenává počet a směr pohybu zvěře a dále musí počítat i zvěř, jež přešla linii sčítačů zpět. Záznamy všech sčítačů jsou po skončení každé „leče“ vyhodnoceny a provede se vyloučení tzv. dvojitých záznamů (Mayle et al., 1999).

Tato metoda je vhodná především pro menší lesní celky a zejména pro obory. Tento způsob sčítání je lépe použitelný u větších druhů zvěře. Za jeden den je možné zkontrolovat plochu několika set hektarů. Výhodou této metody je její použitelnost jak pro otevřené biotopy, tak pro lesnatá území. Při použití této metody zjistíme nejen početnost zvěře, ale také druhovou, věkovou skladbu a poměr pohlaví. Další výhodou je, že velká plocha je sečtená za jeden den. Nevýhodou této metody je velká náročnost na počet sčítačů a organizaci (Mayle et al., 1999).

3.4.3. Statické sčítání – čekaná

Metoda statického sčítání je podobná metodě sčítání naháňkou, pouze sčítání probíhá ze stálých pozic uvnitř zájmového území. Nejvýhodnější dobou ke sčítání je čas, kdy zvěř zvyšuje svoji aktivitu (soumrak, úsvit). Periody sčítání se musí opakovat každé 2 -3 hodiny, tak aby začaly, než první zvěř začne vycházet na pastvu a také dříve než se z pastvy začne vracet. Sčítači zaznamenávají počet, pohlaví, věkové třídy, čas a místo pozorování, směr pohybu a případné další informace. Tento způsob sčítání zvěře by se měl využívat na jaře (březen, duben), kdy se za nejvhodnější pozici pro pozorování zvěře volí místa blízko ploch s atraktivní potravou.

Výhodou této metody je možnost použití v jakémkoliv biotopu a proveditelnost v jednom dni. Nevýhodou metody může být odhad jen minimální velikosti populace. Výsledky jsou platné jen krátkodobě a jsou značně ovlivněny sezónním chováním zvěře a počasím v den sčítání (Mayle et al., 1999).

3.4.4. Metoda výhodných pozic

Metoda je často využívána k určení početních stavů zvěře. Metoda vyžaduje kopcovitý terén s volným výhledem a vhodnými vyvýšenými pozicemi. Jsou to lokality o ploše 40 až 100 hektarů, které je možné po celé ploše přehlednou z jednoho vyvýšeného bodu. Všechny pozorovací body jsou zaznamenány do mapy společně s celou oblastí, kterou je možné z tohoto bodu pozorovat. Je nutno definovat menší plochy, které není možné z daného bodu kontrolovat (odvrácené strany svahů apod.). K pozorování se používají dalekohledy. Pomocí nichž lze zvěř klasifikovat podle pohlaví nebo věkových tříd a to např. u zvěře srnčí až do vzdálenosti 0, 5 km. U každého pozorovaného kusu se dále zapisuje místo a čas pozorování směrem pohybu z důvodu snížení vlivu dvojitého sčítání. Pozorování se opakuje jednou za 2,5 hodiny. Po ukončení sčítání se množství nasčítané zvěře převádí na celkovou

denzitu v oblasti (ks/km^2). Metodu výhodných pozic je nevhodnější používat zejména na jaře, kdy není vegetace olistěná (Mayle et al., 1999).

Za výhodu této metody lze považovat to, že je možné hodnotit druhovou skladbu, poměr pohlaví a zastoupení věkových tříd zvěře. Jsou potřeba jen 1 – 2 sčítači. Nevýhodou je možnost použití metody jen v kopcovitém terénu (Mayle et al., 1999).

3.4.5. Noční sčítání zvěře – pomocí světlometů a termovizuálních zařízení

Tyto metody sčítání zvěře využívají přirozeného chování zvěře, která v noci vychází na volné plochy za potravou. Zvěř lze na těchto lokalitách velmi dobře sčítat pomocí světlometů i termovizních zařízení. Tyto metody lze využívat především v oblastech, kde zvěř není v průběhu noci rušena. Jedná se o relativně rychlé metody sčítání zvěře (Mayle et al., 1999).

3.5. Metody nepřímého sčítání zvěře

Mezi nepřímé metody sčítání zvěře se zařazují ty metody, které využívají sledování pobytových znaků zvěře. Tyto metody jsou vhodné zejména pro sčítání velkých kopytníků při nízkých stavech početnosti (denzitách). Výhodou těchto metod je zahrnutí delšího časového intervalu, což nám ukazuje ucelenější obraz o využívání dané lokality zvěří. Jako známky přítomnosti jsou užívány např. stopy, trus, okus vegetace.

3.5.1. Sčítání pomocí měření impaktu

Touto relativní metodou nedojdeme k velmi přesným výsledkům populační hustoty. Metoda je založena na předpokladu, že spárkatá zvěř má negativní vliv na vegetaci. Avšak intenzita vlivu zvěře je závislá na chování daného druhu zvěře, na typu stanoviště a potravní nabídce. Je také velmi složité určit výši tzv. prahové početnosti zvěře. To je takové množství zvěře na dané lokalitě, jehož vliv na vegetaci není možné v terénu běžně pozorovat (Gill, 1992). Při použití této metody můžeme hodnotit početnost zvěře jako nízkou, střední a vysokou. Vliv zvěře na vegetaci hodnotíme procentem poškození, např. určitého stromu. Výhodou této metody je možnost použití na všech stanovištích a nízké náklady. Nevýhoda spočívají hlavně v nepřesnosti metody.

3.5.2. Sčítání zvěře pomocí stop

Tato metoda je využívána nejčastěji v oblastech, kde sněhová pokrývka přetrvává dlouhou dobu. Získáváme odhad relativní početnosti zvěře tím, že porovnáváme počet stop vedených do zájmového území s počtem stop, které tuto oblast do druhého dne opustí. Dzieciolowski (1976). Také je možné sčítat stopy na různých površích, kde lze stopy dobře rozeznat. Metodu je nejvhodnější použít na jaře, kdy není ještě povrch pokryt hustou vegetací. Získávání dat se provádí pochůzkami okolo zájmového území ve stometrových úsecích. Průměrné množství stop na úseku poslouží jako koeficient pro výpočet početnosti zvěře na daném území. Výhodami metody je rychlost a jednoduchost. Naopak nevýhodami jsou nízká spolehlivost odhadu a nemožnost zjištění pohlaví a věku zvěře.

3.5.3. Sčítání zvěře pomocí trusu

Metoda sčítání zvěře pomocí trusu byla vyvinuta v roce 1940 v severní Americe (Benett et al., 1970). Nejdůležitější metodologickou prací je publikace Neffa (1968), ve které shromáždil do té doby získané poznatky o sčítání pomocí trusu na stabilních plochách. Tato metoda se nejvíce rozšířila v západních zemích, hojně je používána ve Velké Británii, kde například Bailey et. al. (1981) studoval početnost daňka skvrnitého (*Dama dama*). V našich podmínkách byla metoda použita patrně poprvé při zjišťování početnosti jelena lesního (*Cervus elaphus*) v horském prostředí (Matouš, 1996). Kostečka (2001) pomocí této metody zjišťoval relativní početnost jelena lesního a muflona (*Ovis musimon*) v oboře Moravský Krumlov (LZ Židlochovice, LČR, s. p.).

Při použití metody sčítání zvěře pomocí trusu se předpokládá konstantní počet defekací během dne a znalost stáří trusu (Ryel, 1972). Určení počtu defekací za den se pokládá za hlavní problém při použití trusu pro stanovení denzity zvěře. Počet defekací za den závisí na věku a pohlaví jedince, na typu prostředí, potravě a ročním období. Kdybychom chtěli získat ideální průměrnou defekaci, museli bychom sledovat daného jedince po určitou časovou periodu.

Další důležitý údaj, který musíme znát, aby bylo možné odhadovat velikost populace zvěře, je rychlost mizení trusu v prostředí. Doba rozkladu trusu závisí na biotických a abiotických faktorech (Baláž, 2007). Rychlost rozkladu trusu se mění vlivem povětrnostních podmínek a srážek. Dzieciolowski (1976) uvádí dobu rozkladu trusu dva měsíce. Podle výsledků Matouše (1996) v červnu, kdy je nejvyšší aktivita koprofágních brouků, zmizelo do

jednoho měsíce 77,5 % trusu. Vzorky exponované v srpnu přetrvávaly více jak dva měsíce. Matouš (1996) proto navrhuje provádět sčítání spíše na konci léta, kdy trus přetrvává déle.

3.5.3.1. Index přítomnosti zvěře

Tato metoda je založena na sčítání hromádek trusu podle jednotlivých druhů zvěře na plochách nebo pruhových trasektech. Velikost ploch a jejich množství závisí na území, kde se tato metoda provádí a druhu zvěře, který budeme sčítat. Zvážení použití této metody by mělo nastat, pokud ji chceme používat v oblasti s chovem hospodářských zvířat s podobným trusem, jako má zkoumaný druh zvěře. Nejvýhodnější je metodu použít na jaře krátce po roztátí sněhu. Výhodou této metody je rychlost, jednoduchost a možnost použití v jakémkoliv prostředí. Nevýhodou je pouze zjištění indexu přítomnosti (Mayle et al., 1999).

3.5.3.2. Sčítání trusu na čištěných plochách

Metoda čištěných ploch je vhodná zejména v oblastech s vysokou hustotou zvěře (více jak 300 kusů zvěře na 1000 hektarů). Použijeme mapu zkoumané oblasti, kde se přesně stanoví charakteristické biotopy, výskytu zvěře. V závislosti na velikosti jednotlivých biotopů se pro každý založí přiměřený počet trvalých zkusných ploch o dostatečné rozloze. Každá plocha se zřetelně vyznačí v terénu např. pomocí kolíků. Při každé kontrole se plocha systematicky prohledá a zaznamená se počet hromádek a ty se poté odstraní. Zkusná plocha je po předem určený čas ponechána v klidu a poté se opět stejným způsobem zkontroluje. Doba, po kterou ponecháme plochu v klidu, je různá. V létě obvykle méně než jeden měsíc. V zimě zhruba dva až tři měsíce. Hustota (početnost) zvěře na hektar se zjistí pro každý druh zvěře a biotop samostatně. Pomocí vzorce:

$$N = H / E / D$$

Kde:

H – počet trusových hromádek na hektar

E – počet dnů mezi kontrolami

D – počet defekací na den

Košnář (2012) uvádí následující vzorec pro výpočet populační hustoty:

$$N = (T \times A \times F) / (100 \times D)$$

Kde:

N – populační hustota (jedinci/km²)

D – počet hromádek trusu nalezených na dané ploše

T – délka expozice plochy (dny)

A – sčítaná plocha (ha)

F – počet defekací jedince za den

Metoda čištěných ploch je výrazně přesnější než předešlý index přítomnosti zvěře. Použitím vhodného počítačového programu se může výsledek zrychlit a upřesnit. Za výhody této metody můžeme označit to, že se dá použít ve všech biotopech za každého počasí (kromě hustého sněžení), její snadné opakování a nízké náklady. Nevýhodou je např. nutnost sledovat dobu rozkladu trusu pro každý biotop a nelze získat údaje o poměru pohlaví a věku (Mayle et al., 1999).

3.5.3.3. Metoda jednorázového sčítání hromádek trusu na nečištěných plochách

Tato metoda se v mnohém shoduje s předešlou metodou - sčítání trusu na čištěných plochách. Jediným výrazným rozdílem je, že se výzkumné plochy nečistí od hromádek trusu. Doporučené rozměry plochy jsou 7 x 7 metrů. Je také nutné znát dobu rozpadu trusu k daným přírodním podmínkám. Tuto hodnotu můžeme získat z literatury, tak vlastním pokusem. Také můžeme zpřesnit samotné sčítání hromádek na výzkumné ploše a to tím, když budou jednu plochu prohledávat dvě osoby nezávisle na sobě. Výsledkem bude poté průměr z obou nezávislých sčítání. Počet jedinců na hektar zjistíme výpočtem podle vzorce:

$$N = H / (D \times R)$$

Počet jedinců na ha = počet hromádek trusu na ha / průměrný počet dnů rozkladu jedné hromádky trusu x množství hromádek trusu za den

Výhody metody spočívají v možnosti použití metody i na velkých územích a na většině stanovišť. Pro sečtení hromádek trusu postačí jen jedna prohlídka zkusných ploch. Touto metodou lze také zjistit, jak zvěř využívá jednotlivé biotopy. Nevýhodou dané metody je především nutnost zjistit dobu rozkladu trusu pro každý biotop a každý druh zvěře. Správnost výsledku šetření závisí na odhadu defekační dávky a správně určené době rozpadu trusu. S potížemi se tato metoda uplatní v oblastech s výskytem tří a více druhů zvěře, protože identifikace jednotlivých hromádek trusu může být obtížná (Mayle et al., 1999).

3.5.3.4. Metoda počítání hromádek trusu na pruhových transektech

Tato metoda se používá v oblastech s nižší hustotou populace zvěře (10 – 100 kusů na 1000 hektarů). Hromádky trusu sčítáme na pruhových transektech o délce 500 – 2000 metrů a šířce 1 metr, které vedou napříč vybranými biotopy zkoumané oblasti. Pokud vyžadujeme vysokou přesnost odhadu, měli bychom používat dlouhé transekty. Transekty musí být zakresleny v mapě a měly by reprezentativně postihnout celou oblast výzkumu. Transekty by také neměly vést souběžně s vodními toky, cestami a dalšími liniemi v přírodě, které by tak mohly mít vliv na přirozený výskyt zvěře. Hustota výskytu zvěře se určí podle následující rovnice:

$$N = H / (D \times R)$$

Počet jedinců na ha = počet hromádek trusu na ha / množství hromádek trusu za den x průměrný počet dnů rozkladu jedné hromádky trusu

Pokud je známa plocha každého biotopu lze získané údaje použít i pro výpočet celkové velikosti populace zvěře.

Výhody metody jsou následující: je vhodná pro použití na velkých územích a téměř všech biotopech. Metoda není ovlivňována počasím (vyjma sněžení). Sběr na velkém území je rychlý, ale musí být dostatečně řídký půdní pokryv. Je velmi vhodná na územích s nízkou hustotou populace jelenovitých. Metoda má také malé nároky na práci, postačí 1 -2 osoby.

Nevýhody metody jsou následující: do té doby než provedeme v každém biotopu dostatečný počet transektů, nemůžeme určit meze spolehlivosti. Problém může vzniknout, pokud nenalezneme dostatečný počet čerstvých hromádek trusu. Přesnost metody závisí na přesném určení defekační dávky a době rozpadu trusu. Musíme se přesně držet vyznačené linie, aby nedošlo k započtení hromádek, které by mohly způsobit nadhodnocení početnosti populace. Metoda také neposkytne údaje o věku a poměru pohlaví zvěře (Mayle et al., 1999)

3.5.3.5. *Metoda počítání hromádek trusu na liniových transektech*

Metoda liniových transektů je částečnou modifikací metody sčítání hromádek trusu na pruhových transektech. V případě této metody se ovšem trus nepočítá v pruzích, ale zaznamenáváme počet hromádek trusu a jejich vzdálenost od vyznačené linie. Liniové transekty vkládáme do terénu podle totožných pravidel jako pruhy u metody pruhových transektů. Výpočet hustoty hromádek trusu se provede podle následující vzorce:

$$N = T/(2 \times V/L)$$

kde: T – počet nalezených trusových hromádek

V – střední vzdálenost trusových hromádek od linie

L – délka prozkoumané linie

Pro výpočet početnosti zvěře dále používáme znalost defekační dávky a rychlost rozpadu hromádky trusu (podobně jako u předešlé metody). Přesnost metody je závislá na počtu nalezených hromádek trusu. Čím menší počet hromádek trusu nalezneme, tím nižší je přesnost odhadu početnosti. Výhody metody jsou následující: metoda je dosti přesná, také proto, že vzorků se sebere více. Je relativně rychlá ve srovnání se sčítáním na ploše, obzvláště při nízké populační hustotě zvěře. Nevýhody dané metody: přesnost výsledků závisí na přesném změření kolmice od hromádky trusu k ose transektu. Je pomalejší než sčítání na pruhových transektech. Nevýhodou je také potřeba počítačového softwaru pro analýzu údajů a výpočet hustoty populace zvěře (Mayle et al., 1999).

3.5.4. **Identifikace hromádek trusu**

Trus jelenovitých a muflonů se většinou skládá s jednotlivých bobků, které jsou válcovité někdy až kulatého tvaru a velmi často na jedné straně zašpičatělé. Na povrchu jsou hladké v porovnání s trusem zajíců a šelem. V období jara a léta, kdy zvěř konzumuje svěží vegetaci, může být trus měkký a bobky jsou často smáčkнутy dohromady. Počet bobků v jedné hromádce se liší podle druhu zvěře, věku, pohlaví a aktuální potravy (Mayle et al. 1999). Smith (1964) zjistil, že u daňka skvrnitého jich může být až 150 kusů v jedné hromádce. Průměrný počet bobků v jedné hromádce se pohybuje od 40 do 60 kusů. U muflona je průměrný počet bobků v hromádce od 30 – 60 kusů (Mottl, 1960)

V oblastech, kde žije jen jeden druh spárkaté zvěře, není s identifikací větší problém. Problém nastává v oblastech, kde se vyskytuje více druhů spárkaté zvěře. Tam může dojít k záměně trusu jelena lesního s trusem jelena siky (*Cervus nippon*) a to zejména v oblastech, kde dochází k jejich křížení.

Buckland (1992) uvádí, že téměř nikdy, kromě případu, kdy je v honitbě přítomen pouze jeden druh, nelze s jistotou určit a bezpečně přiřadit ke konkrétnímu druhu všechny nalezený trus. Zpravidla je to 80–90 % hromádek trusu, které můžeme zařadit přesně a zbytek zaznameneáme jako neurčené.

3.5.4.1. Trus muflona

Trus mufloní zvěře se skládá za běžných okolností z bobků, které mají protažený a válcovitý tvar. S rozměry 12 x 8 mm až 15 x 10 mm. I když ve střevě mají bobky kulatý tvar, stlačením při defekaci může způsobit, že mají hranatý a někdy i jehlanovitý tvar (Bang et. al, 1974). Barva je černá, v některých případech hnědá, čerstvý trus je lesklý, později matný. Jednotlivé bobky bývají často slepené do hrudky válcovitého tvaru a to hlavně v létě, kdy se zvěř živí čerstvou, dobře stravitelnou potravou. Mezi trusem samců a samic není rozdíl (Tomiczek et al., 2007). Bang et. al. (1999) uvádí, že na některých místech můžou velké hromady trusu.



Obrázek č. 1 Čerstvý trus muflona (foto autor)

3.5.5. Zjišťování délky rozpadu hromádek trusu

Přítomnost hromádek trusu na zkusných plochách závisí na výši stavů zvěře, míře denní defekace a na délce rozpadu bobků (čas rozpadu trusu). Hromádka trusu podléhá řadě vlivů. Jejich mizení zapřičiňují mikrobiální procesy a také činnost bezobratlých. Další z důležitých vlivů jsou povětrnostní podmínky (déšť, vítr, apod.). Hromádky mohou mizet také mechanickou cestou např. rozšlápnutím nebo je zakryje vegetace či padající listí. Hlavními faktory, které ovlivňují délku rozpadu trusu je složení potravy, vegetační kryt, který jej chrání před klimatickými vlivy a rozdíly ve vlhkosti půdy. Rozklad hromádek trusu je také závislý na druhu zvěře i stanovišti a měl by být měřen pro každý biotop zvlášť, především tam, kde mají být hromádky sčítány pro určení odhadu velikosti populace zvěře (Mayle et al., 1999).

Doba rozpadu trusu může kolísat od několika málo dní až po měsíce v závislosti na konkrétním stanovišti a ročním období. Lze říci, že zimě exponovaný trus je v prostředí stálejší, protože na něj v zimním období působí méně rozkladných faktorů, především těch biotických (Dzieciolowski, 1976). Massei (1998) uvádí, že řídký letní trus v závislosti na svém složení může zmizet takřka do týdne.

Zjištění doby, za kterou dojde k rozpadu hromádky trusu na konkrétním stanovišti, má význam pro zpřesnění odhadu početnosti populace při použití metody nečištěných ploch, popřípadě také pro zjištění maximální možné délky expozice čištěných ploch. Pro toto zjištění se zakládá pokus, při kterém nasbíráme čerstvé hromádky trusu a vyložíme je v den, kdy panují typické povětrnostní podmínky pro daný měsíc. Není vhodné zakládat pokus v mimořádných povětrnostních podmínkách. Trus je umístěn na místo, kde převažují typické podmínky v rámci daného biotopu. Čerstvé hromádky trusu se seberou přímo na místech pokusu nebo v blízkém okolí. Na typickém místě zvoleném pro pokus se rozmístí a označí 4 až 6 hromádek. Každá hromádka by měla obsahovat nejméně 40 bobků (Mayle et al., 1999). Umístění hromádek se provede dále od okraje porostu. U každé z pokusných hromádek se zapíše datum založení a pravidelně se kontroluje. Při běžných povětrnostních podmínkách se provádí kontrola jednou měsíčně. Za nerozpadlé hromádky se považují ty, které do doby kontroly čítají stále šest nebo více bobků. Uvedený způsob kontroly by se měl dodržet na všech stanovištích (Mayle et al., 1999).

3.5.6. Přesnost metod založených na sběru trusu

Přesnost stanovení početnosti zvěře pomocí trusových metod závisí na přesnosti získaných údajů v terénu, které použijeme pro výpočty. Nejdůležitějším údajem je přesné určení množství hromádek trusu na sledovaných plochách. Dalším údajem, na kterém závisí správnost výsledku, je vhodné stanovení doby expozice a denní defekační dávky. Doba expozice trusu musí být co nejpřesněji určena nebo zvolena. V opačném případě může dojít ke značné chybě ve výsledku. Také bychom měli správně vytýčit transekty a plochy, kde budeme provádět sčítání a svědomitě plochy kontrolovat (Mayle et al., 1999).

3.5.7. Denní defekační dávka

Metody založené na sčítání zvěře pomocí trusu vychází ze známé denní defekační dávky pro daný druh zvěře. Velikost denní defekační dávky se mění v závislosti na pohlaví a věku jedince, biotopu výskytu, ročním obdobím, potažmo množství a složení potravy (Košnář & Rajnyšová, 2012; Mayle et al., 1999). Denní defekační dávku lze stanovit sledováním vybraných jedinců daného druhu různého stáří a pohlaví. U vybraného vzorku je pak sledován počet defekací za určitý časový úsek (Mayle et al., 1999).

Většina publikovaných prací založených na sčítání zvěře pomocí trusu nestanovuje denní defekační dávku přímo, ale využívá dostupných literárních pramenů se stanovenou hodnotou denní defekační dávky daného druhu. Přebírání již stanovených průměrných hodnot denní defekační dávky je dle hodnocení různých autorů dostatečně přesné, neboť rozdíly v defekaci nejsou při dodržení podmínek pro stanovení denní defekační dávky druhu a výběru reprezentativního vzorku zkoumané zvěře příliš výrazné (Massei & Genov, 1998; Neff, 1968).

3.5.7.1. Denní defekační dávka u muflona

Defekace u muflona probíhá stejně jako u většiny druhů zvěře několikrát denně. Vzhledem k omezenému hospodářskému významu tohoto druhu v prostoru Střední Evropy, respektive České republiky, jsou údaje o velikosti denní defekační dávky muflonů v porovnání s jinými druhy kopytníků značně omezené. Největším množstvím zdrojů je podložen výpočet denní defekační dávky u běžných původních druhů, případně nepůvodních, avšak hojně rozšířených a hospodářsky významných druhů zvěře. V rámci České republiky je největší množství informací dostupné zejména pro jelenovitou zvěř a prase divoké.

Průměrná denní defekační dávka se mezi jednotlivými druhy zvěře značně liší. Mezi druhy s nízkou denní defekační dávkou lze zařadit například prase divoké s průměrnou frekvencí vyprazdňování 4,5x denně. Oproti tomu u jelena evropského dosahuje průměrná denní defekační dávka hodnoty 19 hromádek za den (Ebert et al., 2009). Belovsky et. al. (1986) ve své práci uvádí průměrnou denní defekační dávku u muflona 16,3 hromádky. K nižší denní defekační dávce dospěl ve své práci Behrend et. al (2004), který uvádí počet hromádek trusu v množství 16,1 za den, tato defekační dávka byla zjištěna přímým pozorováním. Behrend et. al (2004) dále uvádí průměrnou denní defekační dávku u muflona zjištěnou pomocí zkusných ploch v intervalu od 9,1 – 15,3 v závislosti na životním prostředí.

4. Metodika

4.1. Charakteristika oblasti

Obora Diana vznikla na přelomu let 1995 a 1996 pro zpestření druhové skladby zvěře v honitbě Kolowratových lesů a.s. na ploše 25 ha. Nachází se jihozápadně od stejnojmenné osady a nedaleko loveckého zámečku Diana. Oboru spravuje společnost Kolowratovy lesy a.s. a je v majetku starého šlechtického rodu Kolowrat – Krakowských.

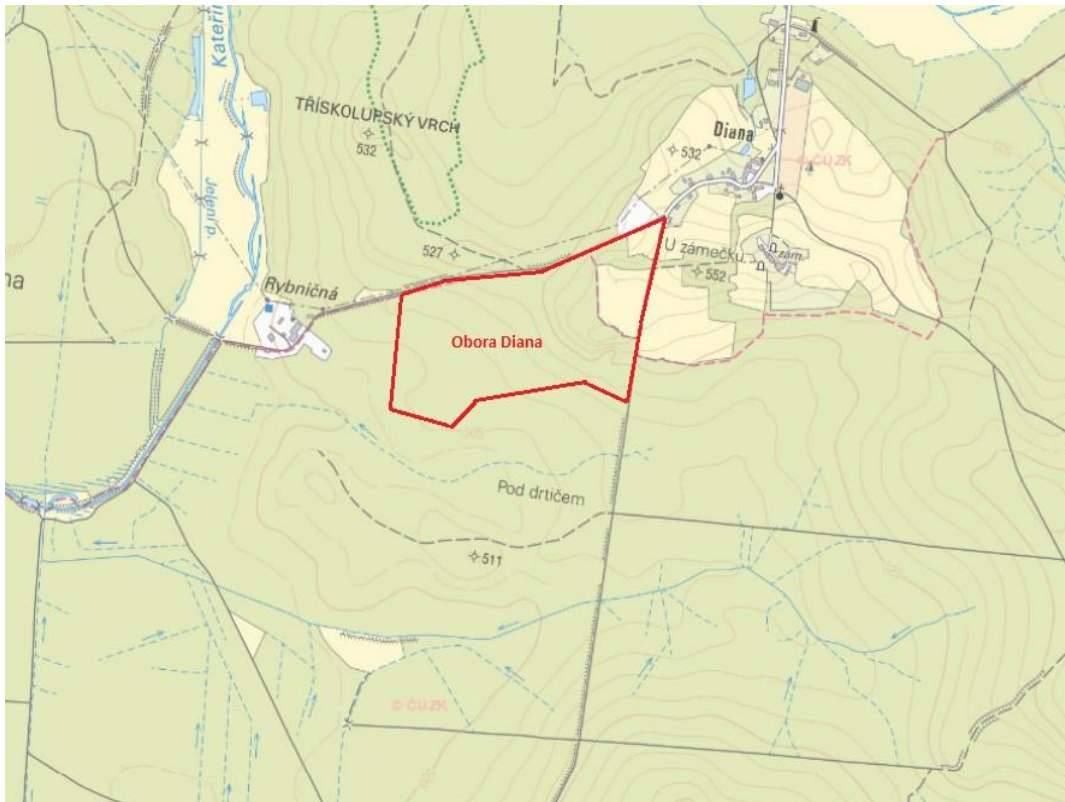
Obora Diana leží ve III. zóně odstupňované ochrany přírody CHKO Český les. Vlastník má udělen souhlas o zřizování intenzivního chovu zvěře na území CHKO Český les podle nařízení vlády č. 70/2005 Sb. jímž byla CHKO Český les vyhlášena. Obora je umístěna zhruba 200 metrů od hranice přírodní rezervace Diana, ale již nezasahuje do jejího ochranného pásma.

V oboře převažují lesní porosty, které zauímají bezmála 25ha. Bezlesí tvoří pouze dvě malé louky o celkové velikosti 1,50 ha, zvěřní políčko také o velikosti 1,50 ha a pás o šířce cca 20 m protínající jižní část obory jako pozůstatek po vedení tzv. ženižnětechnického zabezpečení státní hranice, který je v současnosti také zatravněný.

Oborní plot je tvořen betonovými sloupky a tzv. lesnickým pletivem o výšce 2,2 metru. Délka plotu je cca 3,1 km. V oboře se nachází jedno centrální krmeliště se dvěma seníky, oborohem a koryty pro jadrná i dužnatá krmiva. Je zřízeno celkem pět slanisek, kde je zvěři předkládána kamenná sůl. Dále se v oboře nacházejí čtyři kazatelny pro lov zvěře.

Péčí o zvěř v oboře je pověřen zkušený zaměstnanec Kolowratových lesů a.s pan Marcel Valenta. Zvěř je každoročně od podzimu do jara intenzivně přikrmována. Z jednotlivých druhů krmiv se nejvíce osvědčila krmná řepa, oves, kaštiny a kvalitní luční seno. Ze speciálních krmiv pak bílkovinný koncentrát BK LZ Muflon (ústní sdělení pana Valenty).

Mufloni v oboře vykazují poměrně vysokou kvalitu trofejí. Nejsilnější ulovený beran měl bodovou hodnotu trofeje 227,10 bodů CIC.



Obrázek č. 2 Poloha obory Diana (honitby.cz)

4.1.1. Stav přírodního prostředí

Terén v oboře je mírně svažité s jihozápadní orientací. Ve východní části obory je ve svahu malý dobývací prostor bývalého lomu, stěna lomu dosahuje výšky zhruba dvacet metrů a je odhalena až na podloží. Nejvyšším bodem obory je zalesněné návrší s výškou 540 m n.m., nejnižší bod obory leží ve výšce 504 m n.m.

4.1.2. Hydrologické poměry

V oboře Diana se nacházejí dvě malé vodní nádrže a pramení zde bezejmenná vodoteč. Obora je odvodňována bezejmennou vodotečí, která se po cca 700 metrech vlévá nedaleko bývalé obce Rybničná do Kateřinského potoka, jako jeho pravostranný přítok. Oblast patří do úmoří Černého moře (Andrejska et al., 2005).

4.1.3. Klimatické poměry

Zájmové území patří do mírně teplé oblasti MT 3. Průměrná roční teplota je 6,2 °C. Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje mezi 720 – 800 mm. V létě převažují západní větry, které přinášejí srážky a v zimě naopak větry východní, které jsou často velmi suché a studené. Délka vegetačního období je 110 – 150 dnů. Znečištění ovzduší má kolísavou tendenci, ale povětšinu roku se drží pod průměrem (Andrejska et al., 2005).

4.1.4. Geomorfologické a geologické poměry

Český les náleží k nejstarším geologickým formacím Českého masívu označovaným souhrnným názvem moldanubikum. Samotná obora Diana náleží do podcelku Kateřinská kotlina. Kateřinská kotlina představuje tektonicky pokleslou kru starého reliéfu o rozloze asi 57 km², se stěnění výškou 525 m n. m. Ve střední části Českého lesa představuje rozsáhlejší zbytek třetihorního zarovnaného povrchu (holoroviny) plošinového typu. Široká údolí s vyvinutými nivami potoků. Nízký pahorkatinný reliéf je mírně skloněný k západu a je pro něj charakteristická konstantní relativní výška členitosti, která nepřesahuje 30 metrů (Andrejska et al., 2005).

Nejvyšším vrcholem je Třískolupský vrch s 533 m n. m., který je od obory vzdálený zhruba 400 metrů směrem na sever. Dle Andrejska (2005) je tento vrch a také celý reliéf budovaný silimanitiko – biotitickou migmatitickou rulou. V prostoru obory se v první polovině 20. století těžila rula v malém lomu, která sloužila pro stavbu cest v okolí.

4.1.5. Pedologické poměry

V Kateřinské kotlině, kam zájmové území náleží, převládají hnědé půdy kyselé, ve větším rozsahu se také vyskytují pseudogleje a gleje (Andrejska et al., 2005).

4.1.6. Vegetace

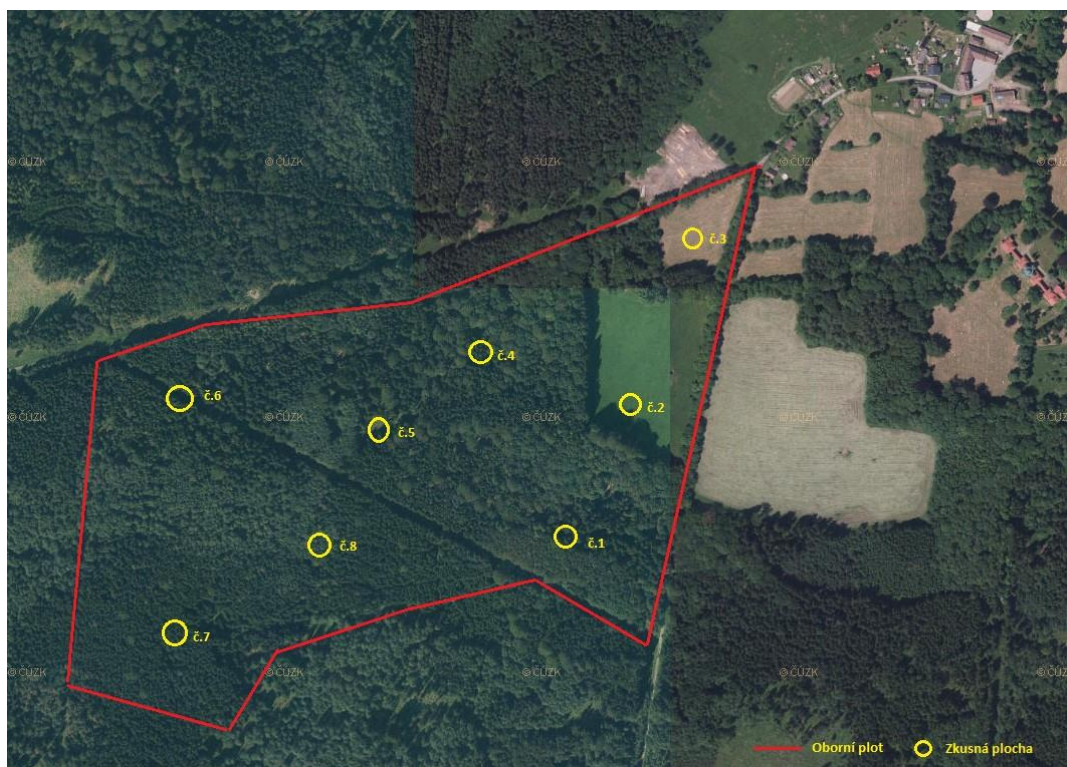
Lesní porost v oboře je ze 70 % tvořen jehličnatými porosty smrku ztepilého. Smrkové monokulturní porosty se naházejí v jižní a střední části obory. Pouze místy jsou monokultury doplněny skupinami olší lepkavých. V severní části obory dominují listnaté porosty s bukem

lesním, dubem letním, javorem klenem, jasanem ztepilým a jírovcem maďalem. Keřové patro je nevyvinuté, pouze při okrajích bezlesí roste bez černý a trnka obecná.

Na bezlesí dominují louky, které mají charakter smilkových trávníků a na zvěřním poličku je pravidelně obnovována směs s jeteli a vojtěškou. Bylinné patro v lesních porostech je chudé, převažuje starček hajní, šťavel kyselý a bika hajní. V olšínách pak porosty ostřice třeslicovité a chrastice rákosovité.

4. 2. Charakteristika lokalit vybraných pro sčítání

V rámci rekognoskace terénu v oboře bylo určeno osm základních stanovišť. Těchto osm stanovišť reprezentuje přírodní poměry na území obory. Na každém stanovišti byla zřízena jedna zkusná plocha. Zkusná plocha je kruhová s průměrem 5 metrů. V terénu byl vyznačen vždy střed plochy na pevný bod (strom, kolík, apod.). Každá zkusná plocha byla před začátkem sledování důkladně vyčištěna od hromádek trusu, aby nedošlo ke zkreslení výsledků. Pravidelné kontroly zkusných ploch s odečtem hromádek trusu probíhaly každých 20 dní po dobu jednoho roku.



Obrázek č. 3 Umístění zkusných ploch v oboře Diana (honitby.cz)

Zkusná plocha č. 1

Zkusná plocha byla umístěna na rovinaté plošině u vrcholku skalky. Plošina je asi dvacet metrů nad patou skalky, která byla částečně odtěžena malým lomem na počátku 20. století. Na plošině roste rozvolněný porost dubu zimního a smrku ztepilého. Střed zkusné plochy byl vyznačen na jednom z dubů na okraji skalky. Mufloni toto stanoviště využívají k odpočinku, protože vrchol skalky je v odpoledních hodinách dlouho osvětlen sluncem.

Zkusná plocha č. 2

Zkusná plocha byla umístěna na pravidelně obdělávaném zvěřním poličku. Poličko je umístěno na největší ploše bezlesí v oboře, která zaujímá plochu 1,50 ha. Vlastní poličko má rozlohu 1,50 ha a je pravidelně obhospodařováno v dvouletých cyklech. V době monitoringu byla zasetá směs tzv. jetelotráva a vojtěška.

Zkusná plocha č. 3

Zkusná plocha byla zřízena na malé louce v severovýchodním rohu obory. Louka má rozlohu 0,65 ha a navazuje na výběžek starého bukového porostu. Plocha je zpravidla jednou ročně kosena těžkou mechanizací. Louka má charakter smilkového trávníku a je muflony pravidelně navštěvována v průběhu celého roku.



Obrázek č. 4 Mufloní zvěř na louce v oboře Diana (foto autor)

Zkusná plocha č. 4

Zkusná plocha byla vyznačena v nejstarším lesním porostu v oboře. Tvoří jej smíšený porost s převahou buku lesního. Přimíšenými dřevinami jsou smrk ztepilý a javor klen. Porost je mírně rozvolněný se sporadickým podrostem. Stáří dle LHP je 152 let. Bylinné patro se skládá převážně z bik a starčeku hajního.

Zkusná plocha č. 5

Tato zkusná plocha byla umístěna v blízkosti jednoho ze dvou přirozených napajedel v oboře. Je jím silný pramen vyvěrající z mírného svahu v bukovém porostu. Pramen nevysychá ani za velmi suchého léta. Těsně pod vývěrem pramene je vybudována malá tůň o rozměrech 3 x 2 m s hloubkou 0,5 m. Pramen je zvěří hojně využívá, častěji než nádrž ve spodní části obory.

Zkusná plocha č. 6

Zkusná plocha byla zřízena na pásu bezlesí, kterým dříve procházela signální stěna tvz. ženižnětechnického zabezpečení státní hranice. Plocha je mírně podmáčena. A proto má charakter vlhké až podmáčené louky s chřasticí rákosovitou a sítinou klubkatou. Udržována je jednou ročně mulčováním. Zhruba 200 m od zkusné plochy se nachází příkrmovací zařízení.

Zkusná plocha č. 7

Zkusná plocha byla umístěna ve smrkové monokultuře v jižní části obory. Stejnověký porost tvořený převážně smrkem ztepilým s vtroušeným bukem lesním a břízou bělokorou. Stáří porostu je dle LHP 56 let. Bylinné patro je chudé, tvořené převážně šťavelem kyselým, ostřicí třeslicovitou a bikou hajní.

Zkusná plocha č. 8

Zkusná plocha byla vytýčena ve smíšeném lesním porostu nedaleko mělké vodní nádrže na malé vodoteči. Porost je tvořen smrkem ztepilým, břízou bělokorou, topolem osikou a modřínem opadavým. Stáří porostu je dle LHP 89 let. Bylinné patro je sporadické, v některých místech s dominantní ostřicí třeslicovitou. Tento porost zvěř využívá zejména za nepříznivého počasí, jelikož je terénní depresi. Na stanovišti je velké množství stromů poškozeno loupáním a ohryzem.

4. 3. Početní stavy mufloní zvěře v oboře Diana

V oboře Diana je ze zvěře normovaná pouze zvěř mufloní. Poměr pohlaví v oboře je 1:1. Početní stavy mufloní zvěře jsou podle myslivecké statistiky uživatele obory následující (myslivecký rok 2015/2016):

Tabulka č. 2 Minimální stavy mufloní zvěře

Zvěř	Minimální stav	Zvěř samčí celkem	I. věk. třída	II. věk. třída	III. věk. třída	Zvěř samičí	Zvěř mladá
Mufloní	19	7	3	2	2	7	5

Tabulka č. 3 Normované stavy mufloní zvěře

Zvěř	Normovaný stav	Zvěř samčí celkem	I. věk. třída	II. věk. třída	III. věk. třída	Zvěř samičí	Zvěř mladá
Mufloní	32	12	6	3	3	12	8

Tabulka č. 4 Lov mufloní zvěře v roce 2015

Zvěř	Skutečný lov	Zvěř samčí celkem	I. věk. třída	II. věk. třída	III. věk. třída	Zvěř samičí	Zvěř mladá
Mufloní	8	3	1	1	1	2	3

Tabulka č. 5 Skutečné počty mufloní zvěře v jednotlivých měsících provádění pokusného sčítání trusu (ústní sdělení p. Valenta)

Měsíční početní stav mufloní zvěře v oboře Diana (ks)	
březen 2015	32
duben 2015	38
květen 2015	40
červen 2015	40
červenec 2015	40
srpen 2015	39
září 2015	38
říjen 2015	36
listopad 2015	35
prosinec 2015	32
leden 2016	32
únor 2016	32

4. 4. Určení denní defekační dávky na základě kruhových zkusných ploch

V oboře bylo zřízeno 8 kruhových zkusných ploch o průměru 5 metrů. Zkusné plochy byly umístovány tak, aby zahrnovaly všechny biotopy vyskytující se v rámci obory Diana. Na každé ploše bylo prováděno vždy po 20 dnech sčítání hromádek trusu s jejich následným odstraněním ze zkusných ploch. Pravidelné kontroly ploch probíhaly po dobu jednoho roku, tak aby sčítání zahrnovalo všechny čtyři roční období.

Určení průměrné denní defekační dávky pomocí vzorce (Košnář & Rajnyšová, 2012).

$$DDR = \frac{D}{N \times T \times A}$$

DDR = denní defekační dávka

D = počet nalezených hromádek trusu

N = počet muflonů v oboře (jedinec na ha)

T = interval sčítání ve dnech

A = celková sčítaná plocha v ha

4. 5. Určení průměrné denní defekační dávky na základě přímého sledování jedinců

Tento způsob zjištění denní defekační dávky je založen na přímém sledování předem určených jedinců během dne. Vždy je třeba, aby se jednalo o dobře rozeznatelné jedince v rámci stáda např. mufloni s atypickými toulci nebo muflonky s atypickým zbarvením či poškozením ušních boltců.

V rámci této práce bylo provedeno sledování jednoho muflona, jedné muflonky a muflončete. Muflon měl poškozený levý toulec, patrně odlomený. Tento jedinec byl velmi dobře rozpoznatelný a rovněž se jen sporadicky zdržoval ve stádě. Sledovaná muflonka v pravém slechu žlutou plastovou značku, která umožňovala velmi dobré rozlišení jedince od ostatních. Muflonče bylo netypicky zbarveno s velkou bílou skvrnou na zadním běhu v oblasti kýty.

Sledování každého z jedinců bylo provedeno odděleně, tedy jeden jedinec v jeden den. Jedinec byl vždy sledován po dobu 8 hodin, a to v každém ročním období. Pro přímé pozorování byly vybrány měsíce duben, červenec, říjen a leden. Přímé pozorování bylo prováděné šouláním za určeným jedincem anebo pozorováním z jednoduché přenosné záštiny či některého z mysliveckých posedů v oboře. K sledování jedinců byl využit monokulární dalekohled s velkým zvětšením.

Takto zjištěný počet hromádek trusu za 8 hodin byl následně dopočítán na celou délku dne tedy 24 hodin.

4.6. Posouzení využívání jednotlivých stanovišť muflony v rámci roku

Posouzení využívání jednotlivých druhů stanovišť mufloní zvěří v rámci obory Diana bylo provedeno na základě zjištění početnosti vzorků trusu na zkusných plochách. Jelikož zkusné plochy reprezentují všechna přírodní stanoviště, která se na území obory nalézají. Dále byl tento výsledek konfrontován s poznatky z přímého pozorování zvěře v oboře v průběhu celého kalendářního roku.

5. Výsledky

Výsledky diplomové práce lze rozdělit na tři odlišné části, a to na zjištění průměrné denní defekační dávky na základě čištěných kruhových zkusných ploch. Zjištění průměrné denní defekační dávky u muflona přímým sledováním vybraných, dobře identifikovatelných jedinců. Dále pak zhodnocení vlivu a využívání jednotlivých stanovišť mufloní zvěří v oboře.

5. 1. Experimentální zjištění denní defekační dávky pomocí zkusných ploch

Na základě pravidelných kontrol kruhových zkusných ploch byly zjištěny počty hromádek trusu na každé z osmi kruhových zkusných ploch v dvacetidenním intervalu v průběhu jednoho roku.

5. 1. 1. Výsledky pravidelných kontrol zkusných ploch

Výsledky uvádějí výsledné počty hromádek na zkusných plochách v kusech. Stejně tak průměrné denní defekační dávky jsou uváděny v kusech hromádek.

Tabulka č. 6 Výsledky kontrol kruhových zkusných ploch v oboře Diana

ZP	5. 3. 2015	26. 3. 2015	16. 4. 2015	8. 5. 2015	29. 5. 2015	19. 6. 2015	10. 7. 2015
č. 1	3 (ks)	2	3	4	5	3	3
č. 2	1	2	1	2	1	1	5
č. 3	4	8	6	5	5	4	5
č. 4	3	1	1	1	2	2	1
č. 5	1	0	1	1	1	2	1
č. 6	0	1	2	0	2	1	0
č. 7	3	0	0	1	1	1	1
č. 8	0	1	0	2	2	1	0

Tabulka č. 7 Výsledky kontrol kruhových zkusných ploch v oboře Diana

ZP	31. 7. 2015	21. 8. 2015	11. 9. 2015	5. 10. 2015	26. 10. 2015	16. 11. 2015	6. 12. 2015
č. 1	4	4	4	4	3	3	2
č. 2	2	3	1	1	0	0	3
č. 3	5	6	5	12	6	7	3
č. 4	1	1	3	4	2	2	3
č. 5	1	1	2	0	0	1	1
č. 6	2	2	1	0	1	0	1
č. 7	0	0	0	1	1	0	0
č. 8	1	0	1	0	2	1	0

Tabulka č. 8 Výsledky kontrol kruhových zkusných ploch v oboře Diana

ZP	27. 12. 2015	17. 1. 2016	7. 2. 2016	28. 2. 2016
č. 1	1	1	2	3
č. 2	2	1	1	0
č. 3	4	5	3	6
č. 4	2	2	3	2
č. 5	1	1	2	0
č. 6	2	2	1	0
č. 7	0	0	0	1
č. 8	1	0	1	0

5. 1. 2. Výsledky pravidelných kontrol zkusných ploch podle ročních období

Interval ročního období byl zvolen podle tzv. meteorologického určení těchto období, nikoliv podle aktuálních klimatických podmínek v době trvání pokusu nebo astronomického určování těchto ročních období.

Jarní období od 1. 3. do 31. 5., letní období od 1. 6. do 31. 8., podzimní období od 1. 9. do 30. 11 a zimní období od 1. 12. do 28. 2. daného kalendářního roku.

Tabulka č. 9 Počty hromádek zjištěné na kruhových zkusných plochách v jarním období

ZP	5. 3. 2015	26. 3. 2015	16. 4. 2015	8. 5. 2015	29. 5. 2015
č. 1	3	2	3	4	5
č. 2	1	2	1	2	1
č. 3	4	8	6	5	5
č. 4	3	1	1	1	2
č. 5	1	0	1	1	1
č. 6	0	1	2	0	2
č. 7	3	0	0	1	1
č. 8	0	1	0	2	2

Tabulka č. 10 Průměrná denní defekační dávka v jarním období

ZP	5. 3. 2015	26. 3. 2015	16. 4. 2015	8. 5. 2015	29. 5. 2015
č. 1	2,34	1,56	3,26	2,63	3,28
č. 2	0,78	1,56	0,78	1,32	0,66
č. 3	3,26	6,25	4,69	3,28	3,28
č. 4	2,34	0,78	0,78	0,66	1,32
č. 5	0,78	0	0,78	0,66	0,66
č. 6	0	0,78	1,56	0	1,32
č. 7	2,34	0	0	0,66	0,66
č. 8	0	0,78	0	1,32	1,32
DDR	11,84	11,71	10,29	10,53	12,50
Průměrná denní defekační dávka v intervalu: 10,29 – 12,50					
Průměrná denní defekační dávka za jarní období: 11,37					

Tabulka č. 11 Počty hromádek zjištěných na kruhových zkusných plochách v letním období

ZP	19. 6. 2015	10. 7. 2015	31. 7. 2015	21. 8. 2015
č. 1	3	3	4	4
č. 2	1	5	2	3
č. 3	4	5	5	6
č. 4	2	1	1	1
č. 5	2	1	1	1
č. 6	1	0	2	2
č. 7	1	1	0	0
č. 8	1	0	1	0

Tabulka č. 12 Průměrná denní defekační dávka v letním období

ZP	19. 6. 2015	10. 7. 2015	31. 7. 2015	21. 8. 2015
č. 1	1,89	1,89	2,52	2,56
č. 2	0,63	3,15	1,26	1,92
č. 3	2,52	3,15	3,15	3,84
č. 4	1,26	0,63	0,63	0,64
č. 5	1,26	0,63	0,63	0,64
č. 6	0,63	0	1,26	1,28
č. 7	0,63	0,63	0	0
č. 8	0,63	0	0,63	0
DDR	9,45	10,08	10,08	10,88
Průměrná denní defekační dávka v intervalu: 9,45 – 10,88				
Průměrná denní defekační dávka za letní období: 10,12				

Tabulka č. 13 Počty hromádek zjištěných na kruhových zkusných plochách v podzimním období

ZP	11. 9. 2015	5. 10. 2015	26. 10. 2015	16. 11. 2015
č. 1	4	4	3	3
č. 2	1	1	0	0
č. 3	5	12	6	7
č. 4	3	4	2	2
č. 5	2	0	0	1
č. 6	1	0	1	0
č. 7	0	1	1	0
č. 8	1	0	2	1

Tabulka č. 14 Průměrná denní defekační dávka v podzimním období

ZP	11. 9. 2015	5. 10. 2015	26. 10. 2015	16. 11. 2015
č. 1	2,63	2,78	2,08	2,14
č. 2	0,66	0,69	0	0
č. 3	3,29	8,33	4,17	5,00
č. 4	1,97	2,78	1,38	1,43
č. 5	1,32	0	0	0,71
č. 6	0,66	0	0,69	0
č. 7	0	0,69	0,69	0
č. 8	0,66	0	1,38	0,71
DDR	11,19	15,27	10,39	9,99
Průměrná denní defekační dávka v intervalu: 9,99 – 15,27				
Průměrná denní defekační dávka za podzimní období: 11,71				

Tabulka č. 15 Počty hromádek zjištěných na kruhových zkusných plochách v zimní období

ZP	6. 12. 2015	27. 12. 2015	17. 1. 2016	7. 2. 2016	28. 2. 2016
č. 1	2	1	1	2	3
č. 2	1	2	1	1	0
č. 3	3	4	5	3	6
č. 4	3	2	2	3	2
č. 5	1	1	1	2	0
č. 6	1	2	2	1	0
č. 7	0	0	0	0	1
č. 8	0	1	0	1	0

Tabulka č. 16 Průměrná denní defekační dávka v zimním období

ZP	6. 12. 2015	27. 12. 2015	17. 1. 2016	7. 2. 2016	28. 2. 2016
č. 1	1,56	0,78	0,78	1,56	2,34
č. 2	0,78	1,56	0,78	0,78	0
č. 3	2,34	3,26	3,90	2,34	4,68
č. 4	3,26	1,56	1,56	2,34	1,56
č. 5	0,78	0,78	0,78	1,56	0
č. 6	0,78	1,56	1,56	0,78	0
č. 7	0	0	0	0	0,78
č. 8	0	0,78	0	0,78	0
DDR	9,50	10,28	9,36	10,14	9,36
Průměrná denní defekační dávka v intervalu: 9,36 – 10,28					
Průměrná denní defekační dávka za zimní období: 9,72					

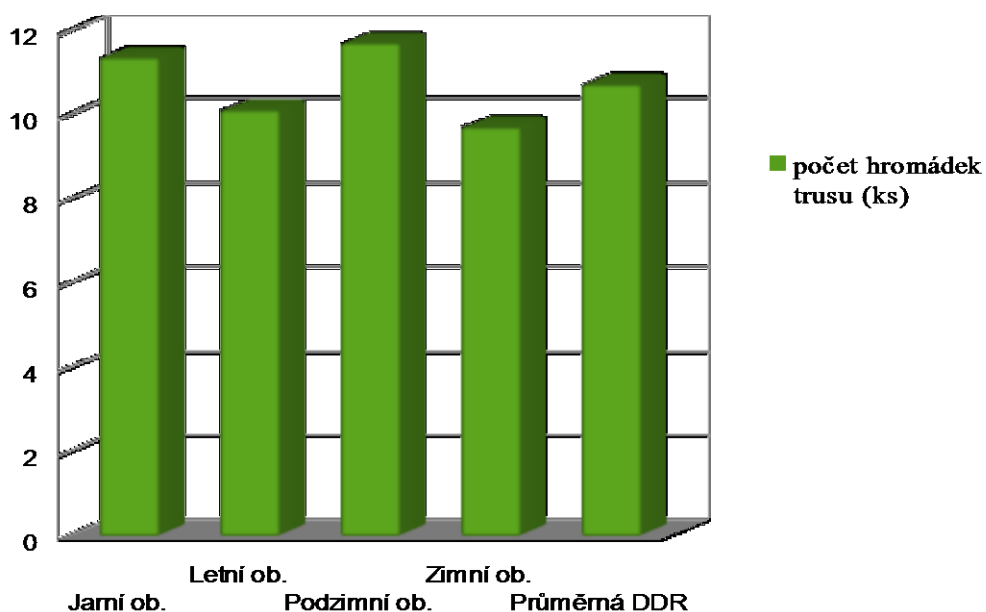
5. 1. 3. Určení průměrné denní defekační dávky u muflona

Určení průměrné denní defekační dávky u mufloní zvěře za období jednoho roku bylo zjištěno z dílčích výsledků pro jednotlivá roční období. Průměrná denní defekační dávka u mufloní zvěře bez ohledu na roční období zjištěná pomocí kruhových zkusných ploch má hodnotu 10,73 hromádky trusu.

Tabulka č. 17 Průměrná denní defekační dávka u mufloní zvěře

	Jarní období	Letní období	Podzimní období	Zimní období
Průměrná denní defekační dávka	11,37	10,12	11,71	9,72
Průměrná denní defekační dávka (za ob. celého roku)	10,73			

Graf č. 1 Výsledky určení průměrné denní defekační dávky pomocí zkusných ploch



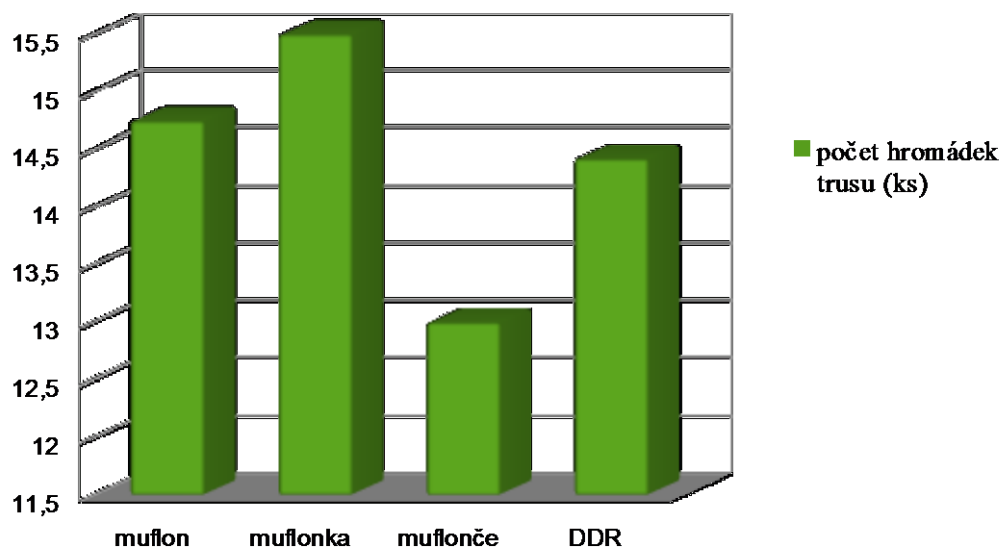
5. 2. Výsledky přímého sčítání hromádek při přímém pozorování

Přímé pozorování vybraných jedinců probíhala celkem čtyřikrát v různých ročních obdobích. Níže uvedená tabulka uvádí výsledné denní defekační dávky pro jednotlivé jedince. Počet hromádek trusu zjištěný u každého jedince za 8 hodin přímého pozorování, byl přepočten na počet hromádek za 24 hodin.

Tab. č. 18 Výsledky sčítání hromádek trusu při přímém pozorování

Období sčítání	Muflon	Muflonka	Muflonče
1. 4. – 5. 4. 2015	15	15	12
1. 7. – 3. 7. 2015	17	17	15
2. 10. - 4. 10. 2015	15	15	15
3. 1. - 6. 1. 2016	12	15	10
Průměrná denní defekační dávka	14,75	15,50	13,00
Průměrná denní defekační dávka bez rozlišení stáří a pohlaví: 14,42			

Graf č. 2 Výsledky určení průměrné denní defekační dávky přímým pozorováním

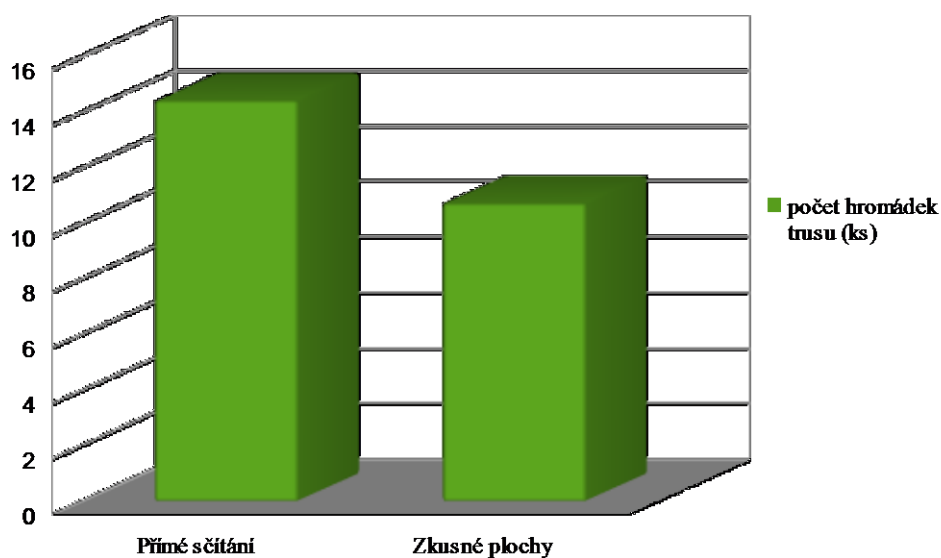


Výsledná průměrná denní defekační dávka s hodnotou 14,42 hromádky trusu je srovnatelná s výsledky ostatních autorů, kteří se přímým určením denní defekační dávky zabývali. Při porovnání s hodnotou průměrné denní defekační dávky zjištěné metodou kruhových zkusných ploch vidíme mírný rozdíl, kdy metoda zkusných ploch udává dávku o 1,25 hromádky vyšší. Tento rozdíl může být zapříčiněn chybou lidského faktoru při přímém sledování určeného kusu zvěře. Kdy sčítač není schopen sledovat vybraný kus zvěře celých 24 hodin a jím zjištěná hodnota za určitý časový úsek se musí zprůměrnovat na celou délku dne.

5. 3. Porovnání výsledků přímého a nepřímého zjišťování průměrné denní defekační dávky

Při porovnání výsledku z přímého zjišťování průměrné denní defekační dávky sledováním vybraných jedinců a výsledné průměrné denní defekační dávky zjištěné pomocí metody čištěných kruhových zkusných ploch, byl zjištěn rozdíl v rozsahu 3,69 hromádky trusu. Rozdíl je způsoben zejména přesností metod, kdy u metody přímého zjišťování byl každý kus sledován pouze 8 hodin z celého dne. Takto zjištěný počet hromádek byl přepočten na celou délku dne. Právě toto činí metodu přímého částečně nepřesnou, ale z objektivních důvodů není možné sledovat jedno zvíře celých 24 hodin. Výsledky obou metod se značně neliší od výsledků jiných autorů. Nižší denní defekační dávku lze také přisuzovat poměrně nízké úživnosti obory Diana.

Graf č. 3 Porovnání výsledků přímého a nepřímého určení průměrné denní defekační dávky



5.4. Výsledky využívání jednotlivých stanovišť mufloní zvěří

V zájmové oboře Diana bylo vymezeno osm rozličných stanovišť (zkusných ploch), která reprezentují veškerá přírodní stanoviště v oboře. K posouzení využívaná stanovišť byly využity již založené a odečítané kruhové zkusné plochy a tyto výsledky byly konfrontovány s přímým pozorováním zvěře v oboře. Při zakládání ploch byla umístěna plocha v prostoru, kde je zvěř v době vegetačního klidu intenzivně přikrmována, jelikož v tomto místě je půda pravidelně značně rozšlapána (po dešti nebo mírná zima) a tudíž by z plochy nebylo možné objektivně hromádky trusu odečítat.

Přehled stanovišť v oboře Diana:

Stanoviště č. 1 – skalka bývalého lomu

Stanoviště č. 2 – obhospodařované zvěřní políčko

Stanoviště č. 3 – sečená smilková louka

Stanoviště č. 4 – starý proředený smíšený lesní porost

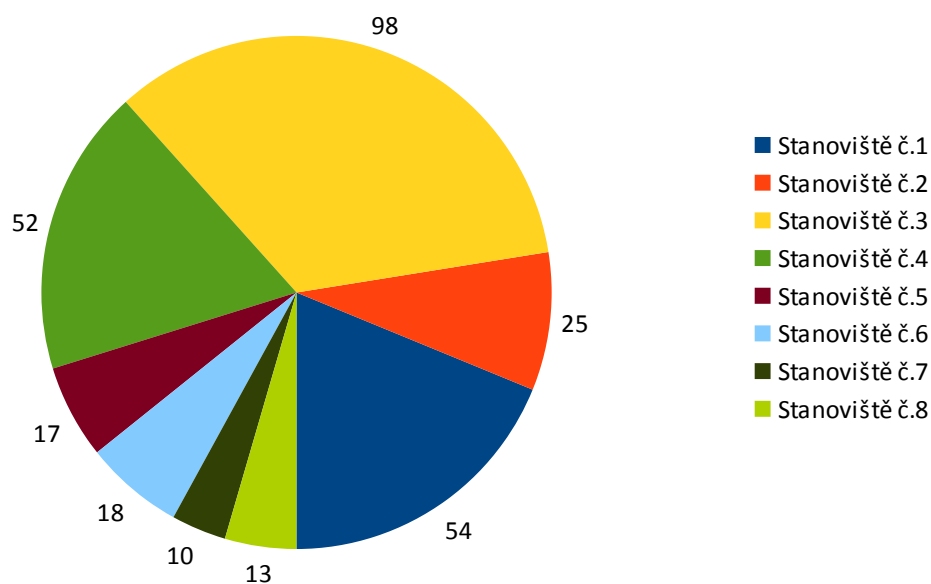
Stanoviště č. 5 – středněvěký bukový porost v blízkosti dvou pramenů

Stanoviště č. 6 – bezlesí (travnatý pás)

Stanoviště č. 7 – středněvěká smrková monokultura bez podrostu

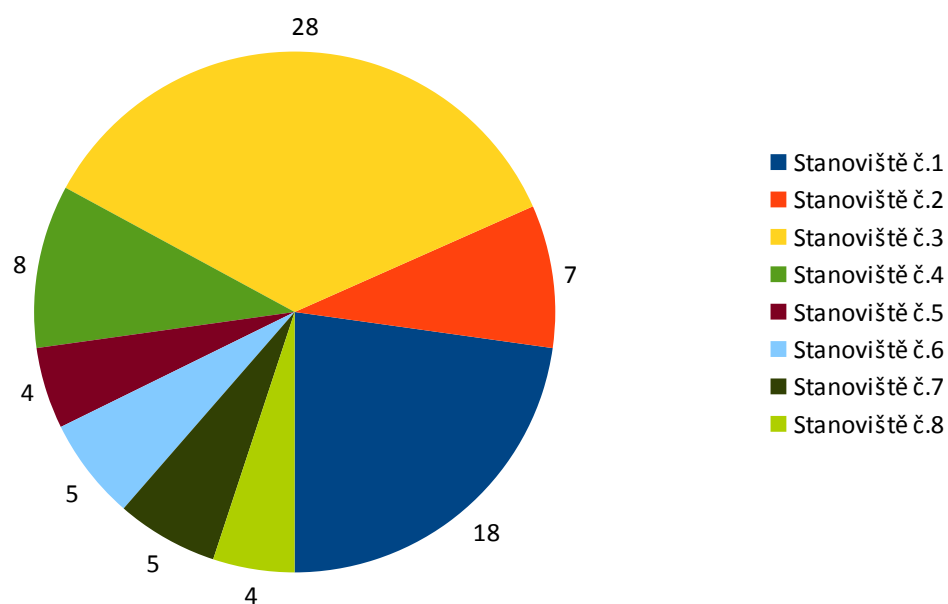
Stanoviště č. 8 – smíšený porost s podrostem nedaleko vodní nádrže

Graf č. 4 Využívání jednotlivých stanovišť v průběhu celého roku



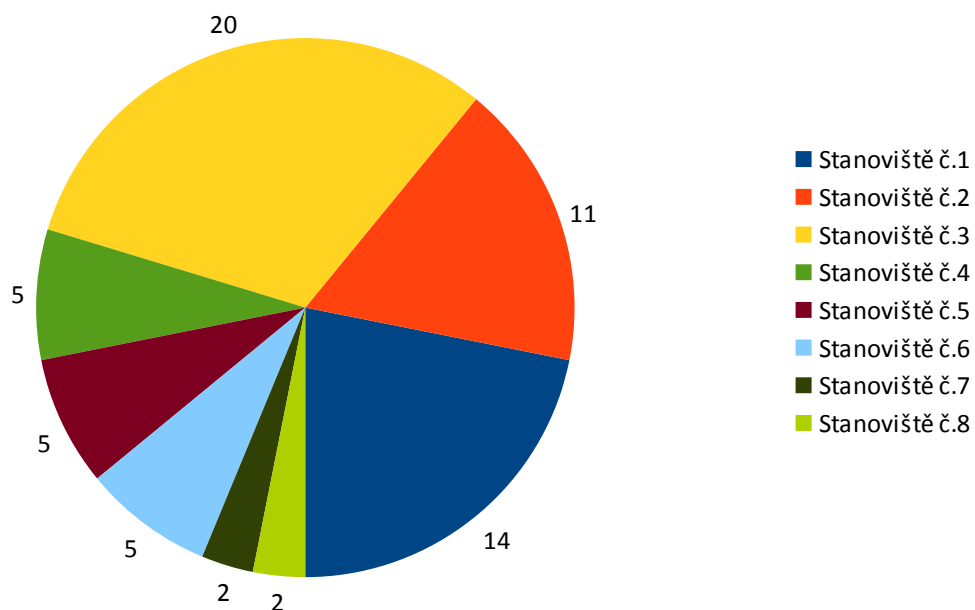
Z výše uvedeného grafu vyplývá, že mufloní zvěř nejvíce využívala smilkovou louku. Výsledek potvrzuje názor řady autorů, že muflon je většinový spásač, jelikož se velkou část roku zdržoval na travnatých plochách obory (stanoviště č. 3 a 6). K odpočinku nejvíce využívaná stanoviště (č. 2 a 4) potvrdila, že muflon si k odpočinku vybírá především vyvýšená nebo částečně otevřená místa. Odkud má dobrý rozhled po okolí a může rychle zpozorovat případné nebezpečí.

Graf č. 5 Využívání jednotlivých stanovišť v jarním období



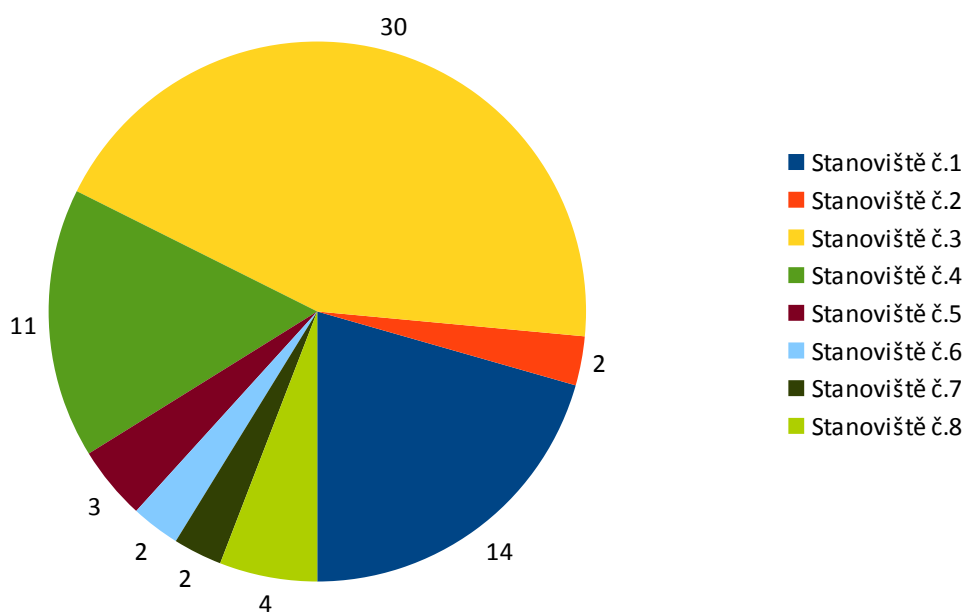
Na jaře mufloní zvěř nejvíce využívala smilkovou louku. Toto zjištění vyplývá i z přímého pozorování zvěře v oboře. Dalšími nejvyužívanějšími stanovišti byly starý rozvolněný lesní porost a skalka lomu v jihovýchodní části obory. Na těchto stanovištích zvěř nejčastěji odpočívala. Velmi často se také pastvila na zvěřním políčku, které bylo na podzim oseto.

Graf č. 6 Využívání jednotlivých stanovišť v letním období



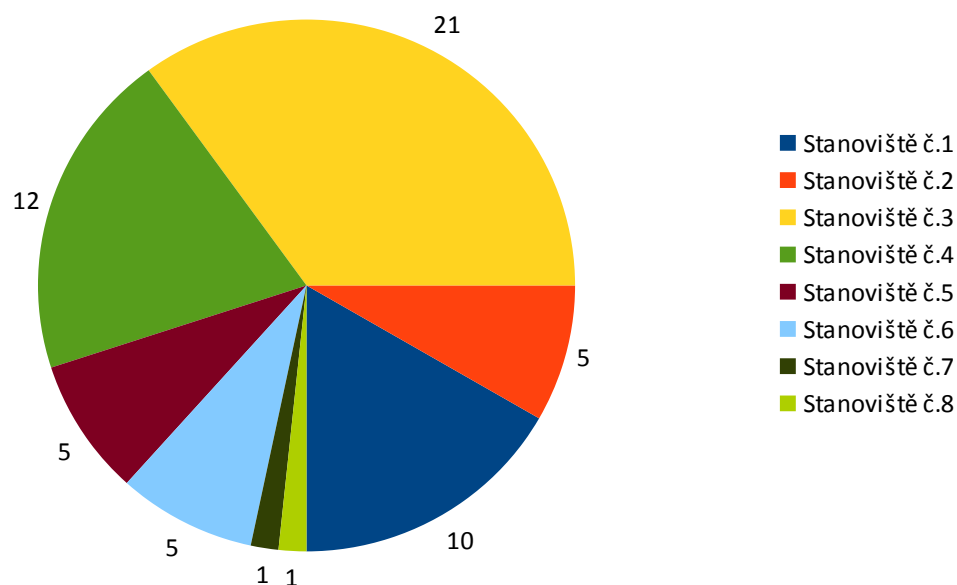
V letním období trávila mufloní zvěř nejvíce času na smilkové louce. V tomto období roku hojněji využívala k pastvě zvěřní políčko a k odpočinku skalku lomu. Ostatní stanoviště využívala víceméně rovnoměrně, kdy k odpočinku preferovala skalku lomu. Dle přímého pozorování často využívala i porost v blízkosti pramenů – napajedel.

Graf č. 7 Využívání jednotlivých stanovišť v podzimním období



Mufloní zvěř na podzim nejčastěji využívala smilkovou louku, kde se často pastvila a přežvykovala. Odpočinek zvěře probíhal zejména ve starém smíšeném porostu a skalce bývalého lomu. Mufloni téměř nenavštěvovali zvěřní políčko, které bylo v průběhu podzimu zčásti podmítnuto.

Graf č. 8 Využívání jednotlivých stanovišť v zimním období



V zimním období se mufloní zvěř nejvíce zdržovala na smilkové louce, kde díky nízké sněhové pokrývce spásala poslední zbytky trav. Druhým nejvyužívanějším stanovištěm byl starý smíšený porost, kde zvěř velmi často zalehávala, stejně tak na skalce u stanoviště č. 1. Naopak stanoviště v mladších lesních porostech prakticky nevyužívala.

5.3.1. Nejvyužívanější stanoviště mufloní zvěří v oboře Diana v průběhu roku

Na základě výsledků z kruhových zkusných ploch a přímého pozorování v oboře, byla zjištěna míra využívání stanovišť mufloní zvěří. Z těchto výsledků vyplývá, že mufloní zvěř nejvíce preferovala stanoviště č.3, tedy sekanou smilkovou louku v severozápadní části obory. Podle přímého pozorování trávili mufloni na louce v průměru 5 - 6 hodin denně v závislosti na ročním období.

Druhým nejvyužívanějším stanovištěm byl starý rozvolněný lesní porost na mírné vyvýšenině v centrální části obory (stanoviště č. 4). Porost je téměř bez podrostu, proto ho mufloní zvěř ráda vyhledává k odpočinku. Hlavní roli patrně hraje jeho přehlednost a mírná vyvýšenina, která muflonům umožňuje mít dobrý přehled po okolí.

Třetím nejvíce využívaným stanovištěm byla plošina, potažmo skalka nad starým lomem v jihovýchodní části obory. Na tomto místě zvěř často zalehávala a chodila

ke slanisku, které je zde zřízeno. Stejně jako předešlé využívali mufloni s oblibou i toto stanoviště, a to díky jeho morfologii. Ze skalky je dokonalý přehled dolů, směrem k vjezdu do obory, a také na zvěřní políčko i přilehlé lesní porosty. Využívání toho stanoviště bylo ověřeno také přímým pozorováním v průběhu celého roku a vždy se tu zvěř zdržovala podstatnou část dne.

5.3.2. Vliv a využívání stanovišť mufloní zvěři

Vliv mufloní zvěře je na některých stanovištích velice dobře patrný. Především na plochách, které mufloni pravidelně využívají. Jelikož má obora menší rozlohu, mufloni nemají na výběr z více vhodných stanovišť. Zejména z toho důvodu je tlak na některá stanoviště enormní. Z osmi sledovaných stanovišť zvěř preferovala nejvíce tři, právě tyto jsou nejvíce ovlivňovány častým využíváním.

Výsledky sledování vlivu mufloní zvěře na jí obývaná stanoviště, potvrzují všeobecný názor, že muflon má výrazný vliv na své životní prostředí. Na řadě stanovišť můžeme hovořit o vážných škodách na lesních porostech, keřovém patru i půdním krytu. Přírozenou obnovu lesních porostů chov mufloní zvěře zcela znemožnil.

Přehled stanovišť v oboře s vyhodnocení vlivu a využíváním mufloní zvěře:

Stanoviště č. 1 – skalka bývalého lomu

Prostor skalky a přilehlé plošiny je silně sešlapán v takové míře, že místy dochází k erozi půdního krytu. Větve dřevin v blízkém okolí jsou do dosahu muflonů poškozeny okusem. Smrky ve stáří od 20 do 70 let jsou z části poškozeny loupáním. Vliv mufloní zvěře je dán zejména morfologií terénu, jedná se o nejvyšší bod obory. Stanoviště je v průběhu celého roku silně využíváno.

Stanoviště č. 2 – obhospodařované zvěřní políčko

Políčko pro zvěř je pravidelně obhospodařováno. V době sběru dat byla na políčku vyseta směs vojtěšky a jetele. Vliv mufloní zvěře na toto stanoviště byl patrný zejména v úzkém pásu při hraně lesních porostů, kde se zvěř pastvila nejčastěji. Porost byl v těchto místech silně sešlapán a spásán. Vlivem velkého sucha porost nedosahoval vysoké kvality a zvěř o něj nejevila významný zájem. Právě z tohoto důvodu byla polovina políčka podmítnuta a ponechána bez osetí.

Stanoviště č. 3 – sečená smilková louka

Muflony nejvíce využívaným stanovištěm byla smilková louka. Prostor louky byl intenzivně spásán po celou vegetační sezónu a to dokonce i v zimě, vzhledem k malé sněhové pokrývce. Stejně jako u políčka nebyla píce díky extrémnímu suchu v dobrém stavu. Louka byla silně sešlapávána a pokrytá velkým množstvím trusu.

Stanoviště č. 4 – starý proředený smíšený lesní porost

Nejstarší lesní prorost obory byl mufloní zvěří využíván velmi často a to především k odpočinku. Přírozené zmlazení buku bylo silně poškozeno okusem, také část stromů slabších dimenzí byla poškozena ohryzem i loupáním. Rovněž se v porostu nacházelo několik silně rozšlapaných ohozů od zvěře. Přírozená obnova dřevin byla kvůli přítomnosti muflonů úplně vyloučena.

Stanoviště č. 5 – středněvěký bukový porost v blízkosti dvou pramenů

Stanoviště ve středněvěkém bukovém porostu využívala zvěř častěji v teplém období roku, protože v centrální části vyvěrají dva silné prameny, které jsou upraveny jako napajedla. Přístupová místa k napajedlům byla silně rozšlapána mufloní zvěří. Kořenové náběhy buku v porostu byly pomístně poškozeny ohryzem. Poškození dřevin zde bylo maximálně do 5% porostní plochy.

Stanoviště č. 6 – bezlesí (travnatý pás)

Stejně jako smilková louka byl i tento travnatý pás silně spásán v průběhu celého roku. V jihovýchodní části pásu byla díky prameništi píce vitální po celé suché léto. Právě v této části se mufloni zdržovali a vlhké stanoviště výrazně rozšlapávali. Toto stanoviště mufloni využívají jako alternativu k pastvě na smilkové louce.

Stanoviště č. 7 – středněvěká smrková monokultura bez podrostu

Na tomto stanovišti byl tlak mufloní zvěře nejméně patrný. Zvěř ho využívala jen sporadicky. Pomístně byl smrkový porost loupán, ale poškození nepřesahuje 10% porostní plochy.

Stanoviště č. 8 – smíšený porost s podrostem nedaleko vodní nádrže

Stanoviště tvořené smíšeným porostem se silným podrostem vlhkomilných trav byl zvěří využíván jen občasně, hlavně však za větrného počasí. Lesní porost byl velmi silně poškozen loupáním a ohryzem. Poškození se netýkalo jen smrku, ale i břízy, modřínu a topolu osiky, celkové poškození dosahovalo 70% plochy porostu.

6. Diskuse

Metody založené na sčítání zvěře pomocí hromádek trusu se objevují poprvé v třicátých letech 20. století. Od té doby se značně rozšířily, nejvíce však ve Spojených státech a Západní Evropě (Konáš, 2012). Velké obliby se tyto metody těší ve Velké Británii, kde se velmi obsáhle tomuto tématu věnuje B. A. Mayleová, která publikovala řadu odborných prací na toto téma. V České republice je ověřování stavů zvěře pomocí výše zmíněných metod velmi málo rozšířeno. Patrně první je využil Matouš (1996) při zjišťování početnosti populací jelena evropského (*Servus elaphus*) v Hrubém Jeseníku. Pro získání výsledných stavů zvěře je u těchto metod důležité znát denní defekační dávku (dále jen „DDR“) sledovaného druhu zvěře. Mayle et al. (1999) a Neff (1968) uvádějí, že tuto důležitou veličinu většina autorů přebírá z literatury, aniž by jí sami ověřovali. Mufloní zvěř není natolik rozšířeným druhem zvěře jako ostatní druhy spárkaté zvěře, a proto se zjišťování jeho DDR nevěnovalo příliš mnoho autorů. Belovsky et. al. (1986) jako jeden z mála autorů se věnuje stanovení DDR u muflona, kdy uvádí průměrnou DDR určenou přímým pozorováním 16,3 hromádky trusu. Behrend et. al. (2004) uvádí velikost DDR zjištěnou pomocí zkusných ploch v intervalu od 9,1 – 15,3 hromádky v závislosti na ročním období. Průměrná DDR byla v oboře Diana zjišťována pomocí kruhových zkusných ploch, které byly rozmístěny ve všech habitatech obory. Kruhové zkusné plochy doporučuje Mayle et. al. (1999) pro jejich snadnou identifikaci v terénu, po velmi dlouhou dobu. Výsledná DDR pro muflona v podmínkách obory byla zjištěna v intervalu od 9,72 – 11,71 hromádky trusu. Vyšší výsledky DDR zmiňovaných autorů lze alespoň částečně vysvětlit tím, že se zaměřovali na divoce žijící populace. V případě předkládané práce byla populace mufloní zvěře chována na relativně malé ploše 25 ha a díky přikrmování nebyla nucena ke příliš aktivnímu vyhledávání potravy a delším přesunům za ní. Podle Irbyho (1981) mohou hodnoty DDR výrazně stoupat s jejich vyšší tělesnou aktivitou. Zvěř v relativně malých oplocených plochách tak povětšinou vykazuje i výrazně nižší DDR proti divoce žijícím jedincům (Rogers, 1987).

Během roku dochází u každého druhu zvěře ke kolísání velikosti DDR. Za patrně hlavní důvod tohoto kolísání lze považovat střídání ročních období, které má vliv na etologii zvěře, ale především na dostupnost a složení potravy (Srubne & Goretzki, 1991). V předkládané práci byly zjištěny nejvyšší hodnoty DDR v jarním a podzimním období. Naopak nižší DDR se vyskytovaly v letním a zimním období. Tento fakt souvisí s horší dostupností potravy v zimním období. Nižší hodnoty DDR v letním období jsou patrně zapříčiněny velmi suchým létem v roce provádění sběru dat. Sucho a nedostupnost potravy jako příčinu nižších DDR u spárkaté zvěře uvádí také Behrend et. al. (2004). Správnost

průměrné DDR muže podle Rogerse (1987) ovlivnit poměr pohlaví sledované populace. V tomto případě byla však mufloní zvěř v oboře chována v poměru pohlaví 1:1.

Současně se zjišťováním DDR pomocí zkusných ploch proběhlo v oboře Diana i ověření výše DDR přímým pozorováním vybraných jedinců z mufloní populace. Výsledná průměrná DDR zjištěná touto metodou byla 14,42 hromádky trusu. Vyšší hodnoty DDR získané přímým pozorováním oproti hodnotám získaným pomocí výpočtu vzorcem, odpovídá zjištění dalších autorů. Věrohodnost výsledků přímo pozorovaných DDR byla velmi limitována dobou, kdy mohla být pozorování vybraných jedinců prováděna. Zejména za zhoršených klimatických podmínek byla přesnost odečítání defekací velmi problematická. Podle Mayle et. al. (1999) je určení DDR přímým pozorováním velmi náročné a nejlépe proveditelné ve velmi malých obůrkách, kde je možno zvěř mít neustále v dohledu.

Hodnoty DDR přímým pozorováním byly zjišťovány pro samčí, samičí a mladou zvěř zvlášť. U muflona byla zjištěna průměrná hodnota DDR 14,75 u muflonky 15,50 a u muflončete pak 13,00 hromádky trusu. Nižší DDR u muflonů oproti muflonkám mohly být zapříčiněny rozdílným stářím jedinců (Mayle et. al. 1999). Věk muflona byl 6 let, muflonka byla tříletá. Stubbe & Goretzki (1991) uvádějí, že obecně lze předpokládat, že nejmladší jedinci defekují častěji. Tato hypotéza se u přímého pozorování mladého jedince (muflončete) v oboře Diana nepotvrdila.

Při vyhodnocování využívání habitatů v oboře Diana bylo zjištěno, že mufloni využívali a preferovali dva dominantní habitaty. První z nich byly luční stanoviště, která mufloni využívali v průběhu celého roku a to velmi intenzivně. Tento fakt úzce souvisí s potravními nároky muflona jako převážného spásáče trav (Tomiczek et. al., 2007). Mottl (1960) uvádí, že muflon je typický spásáč, který většinu dne tráví pastvou a přežvykováním. Kamler et. al. (2004) potvrzuje spásání trav i v zimním období pokud to výška sněhové pokrývky dovoluje. Dále uvádí, že až 95% potravy mufloní zvěře tvoří traviny. Důležitost kvalitních travních porostů pro výživu muflona popisuje Švanda (2007). Kamler et. al. (2004) doporučuje v obdobích se silnou sněhovou pokrývkou, přikrmování kvalitním lučním senem jako důležitý krok pro eliminaci škod mufloní zvěří na lesních porostech.

Neméně důležitými habitaty v průběhu celého roku byla místa, kde mufloni odpočívali a přežvykovali. Byla to dvě nejvýše položená stanoviště obory, která umožňovala dobrý přehled po okolí. Oblibu dominantních míst v lokalitě výskytu pro odpočinek a ležení muflonů potvrzuje Tomiczek et. al. (2007). Na obou nejvyhledávanějších stanovištích rostl mezernatý rozvolněný lesní porost s minimem podrostu. Takovéto lesní porosty si mufloni s oblibou vybírají za svá stávaníště (Mottl, 1960). Ostatní sledovaná stanoviště v oboře využívala mufloní zvěř výrazně méně.

Jako veškerá spárkatá zvěř i muflon působí škody na kulturách a často využívaných stávaníštích. Podle Tomiczka et. al. (2007) jsou škody působené převážně na lesních porostech u zemědělských kultur pak jen výjimečně. Lesní porosty v oboře Diana trpí loupáním, ohryzem a okusem. Okus prakticky znemožnil přirozenou obnovu listnatých dřevin, kdy nálety byly téměř ze 100% zničeny okusem. Naopak zmlazení smrku ztepilého (*Picea abies*) nebylo vůbec poškozováno. Toto zjištění potvrzuje ve své práci Zemková (2017), kdy nezaznamenala žádné škody na nejmladších smrkových nárostech. Loupání a ohryz kůry bylo zaznamenáno ve všech porostech obory. Muflon stejně jako ostatní druhy spárkatá zvěře loupe a ohryzává kůru stromů, aby získal třísloviny v kůře obsažené (Tomiczek et. al., 2007). Smrky poškozené loupáním vykazovaly silné napadení dřevokaznou houbou pevníkem krvavějícím (*Stereum sanguinolentum*), která silně snižuje kvalitu, potažmo hodnotu dřeva. Vyšší poškození loupáním vykazovaly porosty na vlhkých stanovištích obory. I Zimmermann (2014) uvádí vyšší míru poškozených porostů na vlhkých až podmáčených stanovištích.

Škody, které mufloní zvěř v místě svého výskytu způsobuje, jsou do značné míry limitujícím faktorem jejího dalšího rozšiřování, stejně jako otázka nepůvodnosti muflona v naší přírodě. Tlak na snížení stavů mufloní zvěře je velmi výrazný i přes světovou kvalitu našich chovů (Kamler et. al., 2004).

7. Závěr

Životní prostředí zvěře má určitou míru úživnosti a tato je důležitým faktorem, který ovlivňuje prosperitu, kvalitu a početnost chovu. Pokud neznáme co nejpřesnější početnost určitého druhu zvěře v lokalitě, nemůžeme s ním dobře plánovat hospodaření. Klasické myslivecké statistiky jsou ve většině případů silně podhodnoceny a stavy zvěře, které máme v honitbách, jsou i několikanásobně vyšší. Při takto vysokých početních stavech populací zvěře vznikají neúnosné škody na lesních porostech i zemědělných kulturách.

Tato práce si kladla za cíl pomoci uživatelům honiteb s určováním co možná nejpřesnějších stavů mufloní zvěře, pomocí nových metod sčítání zvěře. Již řadu let se zejména v zahraničí využívají ke stanovení početnosti populací zvěře v honitbách, metody založené na sčítání hromádek trusu. Právě pro tyto metody je důležité znát co nejpřesněji průměrnou denní defekační dávku mufloní zvěře v přírodních podmínkách českých zemí.

Cílem práce bylo experimentální určení průměrné denní defekační dávky u mufloní zvěře v oboře Diana, za pomoci sčítání hromádek trusu na kruhových zkusných plochách. Výslednou hodnotu porovnat s přímým pozorováním vybraných jedinců v oboře. Sběr dat probíhal v oboře po dobu jednoho roku, aby sledované období pokrylo všechna roční období. V každém ročním období se mění potravní nabídka, potažmo dostupnost potravy, a s tím se mění také velikost denní defekační dávky. Při porovnání získaných výsledků bylo zjištěno, že průměrná denní defekační dávka zjištěná pomocí zkusných ploch je nižší. Tuto odchylku lze to přikládat vyšší přesnosti metody zkusných ploch. U sběru dat přímým pozorováním hraje velkou roli chyba pozorovatele, kdy ztratí sledovaného jedince z dohledu. Nicméně oba zjištěné výsledky jsou mírně nižší než hodnoty denních defekačních dávek, které uvádí autoři ze zemí Západní Evropy. Tento fakt splnil předchozí očekávání, jelikož sběr dat proběhl v lokalitě s relativně chudou potravní nabídkou, kterou ještě více umocnilo extrémní sucho v roce sběru vzorků. Hodnota průměrné denní defekační dávky u metody kruhových zkusných ploch činila 10,73 hromádky trusu. U přímého pozorování vybraných jedinců byla zjištěná průměrná denní defekační dávka 14,42 hromádky. Zjištěná průměrná hodnota denní defekační dávky může být využita uživateli nebo držiteli honiteb, kteří si chtějí ověřit početní stavy mufloní zvěře ve svém revíru.

Neméně důležitým cílem práce bylo vyhodnotit míru využívání jednotlivých přírodních stanovišť v oboře Diana a zhodnotit jejich změny vlivem mufloní populace.

Tato část výsledků práce potvrdila, že muflon je většinový spásač, jelikož podstatnou část roku trávil na travnatých plochách obory. Dále bylo prokázáno, že odpočinek směřuje na vyvýšená místa s dobrým přehledem a dostatečným osluněním. Vliv na přeměnu stanovišť obory byl patrný zejména na úplné eliminaci přirozeného zmlazení listnatých dřevin. Také vliv na půdní kryt, zejména exponovaných stanovišť byl velmi výrazný. Dlouhodobé využívání těchto stávaníšť vedlo až k silné erozi půdy. Tato zjištění potvrzují, že mufloni svou dlouhodobou přítomností, výrazně mění stanoviště v místě svého výskytu.

8. Seznam použité literatury a zdrojů

Andrejska J. et. al., *Český les*. 1. vydání, Praha, Baset, 2005, 880 s. IBSN 80 – 7340- 065 - 0

Bailey R. E., Putman R. J., *Estimation of fallow deer (Dama dama) populations from faecal accumulation*, *Journal of Applied Ecology*. 1981, 697 – 702 s.

Baláž G., *Denzita a prostorová aktivita jelena lesního (Cervus elaphus) ve vzorové oblasti LS Klášterec nad Ohří*. Brno, 2007, 75 s.

Bang P., et. al., *Animal tracks and sings*, London, Collins, 1974, 240 s. ISBN 0-00-219633-6

Behrend A., et. al., *Season faecal excretion, gut fill, liquid and particle marker retention in muflon Ovis ammon musimon, and a comparison with roe deer Capreolus capreolus*. *Acta Theriologica*, 2004, 49 (4): 503 – 515 s.

Belovsky G., et. al., *Time budgets of grassland herbivores: body size similarities*. *Oecologia* Berlin, 1986, 70(1), 53 – 62 s.

Benett L. J., et. al., *A study of deer populations by use of pellet – group counts*. *J. Wild Manag.*, 1970, 398 – 403 s.

Bourgoin G., et. al., *Determinants of seasonal variation in activity patterns mouflon, Canada* *Journal of Zoology*, 2008, 1410 – 1418 s.

Buckland S. T., *Review of deer count methodology*. Unpublished report to the Scottish Office, Agriculture and Fisheries Department, Edinburgh, 1992

Červený J., et al., *Encyklopedie myslivosti*, Praha: Ottovo nakladatelství s.r.o., 2004, 1. vydání, 591 s.

Dzieciolowski R., *Roe deer census by pellet group counts*. *Acta technologica*, 1976, 351 – 358 s.

Ebert C., et al. *Is Non-invasive genetic population estimation via faeces sampling*, *Acta Silv. Ling. Hung.*, Vol. 5, 2009, 167 – 177 s.

- Fabičovič F.**, *Jarní kmenové stavy zvěře*. Brno, 1993, 46 s.
- Gill R. M. A.**, *A review of damage by mammals in north temperate forest. 3 Impact on trees and forests*. *Forestry* 65, 1 992, 363 – 388 s.
- Hanzal V., et al.**, *Velká myslivecká encyklopedie*. 1. vydání, České Budějovice, Grand, s.r.o., 2006, 1 - 6 s.
- Heroldová M., et. al.**, *Foraging Strategy of Mouflon the Hunting Season as Related to Food Supply*, *Acta Vet Brno*, 2007, 76: 196 – 202 s.
- Homolka M.**, *The diet od mouflon in the mixed foresr habitat of Dražanská vrchovina highland*, Brno, *Folia zoologica*, 1991, 40 (3): 193 – 201 s.
- Hromas J.**, *Chov zvěře ve volnosti a v oborách*, *Myslivost*, 2007, 55 (85): 19 – 21 s.
- Chytrý M., Danihelka J.**, *Long-term Changes in the Field Layer of Oak nad Oak-hornbeam Forests under the Impact of Deer and Mouflon*. Praha, *Folia Geobot. Phytotax.*, 1993, 28: 225 - 245s.
- Irby L. R.**, *Variation in defecation rates of pronghorns reletive to habitat and activity level*. *Journal od Range Management*, 1981, 34 (4): 278 – 279 s.
- Janás T.**, *Distribuce srnčí, dančí a černé zvěře v lesním prostředí v závislosti na zdrojích potravy*. Diplomová práce, Brno, 2013, 147 s.
- Jiřík K., et. al.** *Atlas zvěře*. Vyd. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1980. 256 s. ISBN 07-018-80-04/55.
- Kamler J.**, *Zhodnocení rozdílů mezi trávicím traktem jelení, dančí, srnčí a mufloní zvěře a posouzení jejich nároků na výživu*, disertační práce, Brno, 1999, 22s.
- Kamler J., et. al.**, *Mouflon v lesním prostředí*. *Myslivost*, 2004, Praha č. 2, 9 – 11 s.
- Kolibáč J.**, *Metody určování početnosti velkých savců*. Brno, Lynx n. s., 1989
- Kostečka J.**, *Denzita a prostorová aktivita jelena lesního (Cervus elaphus) a muflona (Ovis musimon) v oboře Moravský Krumlov*. *Acta univeritatis Agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis*, Brno, 2001, 3: 121 – 130 s.
- Košnář A.**, *Možnosti metody sčítání trusu pro zjištění populačních hustot spárkaté zvěře v myslivecké praxi*. *Myslivost*. 2012, ročník 60, číslo 1, 20 – 21 s., ISSN 0323 – 214X 46887

- Košnář A., Rajnyšová R.,** *Assessment of a daily defecation rate of fallow deer upon a closed population study.* Acta univ. agris. et silvic. Mendel. Brun., 2012, LX, No. 6, pp 173 - 180 s.
- Lochman J., et. al.** *Dutorohá zvěř.* Praha: SZN, 1979, 1. Vydání, 384 s.
- Matouš J.,** *Příspěvek k poznání změn v sezónní distribuci jelena evropského (Cervus elaphus) v oblasti Hrubého Jeseníku.* Diplomová práce, Brno, 1996, 93 s.
- Matouš J., Homolka M.,** *Metodika zjišťování relativní početnosti jelena evropského (Cervus elaphus) v horském prostředí.* Folia Venatoria, 1997, 26 – 27, 7 – 14 s.
- Marchand P.,** *Are muflon Ovis gmelini musimon really grazers? A review of variation in diet composition.* Mamal review, 2013, 43: 275 – 291 s.
- Masseis G. et. al.,** *Fallow deer and Wild boar Pellet group in Mediterranean Area.* The Journal Wildlife Management, 1998, 62 (3): 1086 – 1094 s.
- Mayle B., et. al.,** *How many deer? A field Guide to estimating deer population size.* The Research Commanications Officer, Forest Research, Surrey, 1999, 93 s.
- Mitchell B., Kirby K. J.,** *The impact of large herbivores ant he conservation of semi natural woods in the British upland..* Forestry, 1990, 4: 333 – 354 s.
- Míkula A.,** *Život naší zvěře,* Praha: SZN, 1957, 3. Vydání, 226 s.
- Motl S.,** *Mufloni zvěř: Biologie a chov.* Vyd. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1960. 182 s.
- Neff D. J.,** *The pellet group count technologie for big game trend, census and distribution.* J. Wild Manag., 1968, 597 – 403 s.
- Piltíř J.,** *Technologie chovů.* Myslivost. 10/ 000, 48 (78), 10-15s., ISSN 0323-214X46887.
- Plhal R.,** *Možnosti zpřesnění odhadu početních stavů vybraných druhů zvěře.* Bakalářská práce, Brno, 2006, 66 s.
- Putman R. J.,** *Patterns of habitat use: an examination of the avadilable methods.* In: Groot Brunidennk, G.W.T.A. and Van Vieren, S. E. 1990: Methods for the study of large mammals in forest ecosystem, R. I. N. M.,Arhem, 1990, 22 -31 s.
- Rajský M., et. al.,** *Význam kvality krmív pre zver.* Myslivost. 2/2007, 55 (85), 42-44 s., ISSN 0323-214X46887.

- Rogers L. L.**, *Seasonal changes in defecation rates of free – ranging white – tailed deer*. The Journal of Wildlife Biology, 1987, 51: 330 – 333 s.
- Ryel L. A.**, *Evaluation of pellet – group surveys for estimating deer populations in Michigan*. Michigan Dep. Natur. Resources, 1972, 1 – 14 s.
- Řehák L., et. al.**, *Rukověť chovu jelení zvěře*. Dobřichovice, 1998, 150 s.
- Sloup M.**, *Škody zvěří na lesních porostech*. Lesnická práce, 2007, 86 (12), 16 - 19 s.
- Smith A. D.**, *Defecation rates of mule deer*. J. Wild. Manag, 1964, 435 – 444 s.
- Stube C., Goretzki J.**, *Hohe und Bedeutung der Defekationsrate beim Damwild zur Ermittlung der Wilddichte*. Zeitschrift fuer Jagdwissenschaft, 1991, 37 (4): 273 – 277 s.
- Šiler J., et. al.**, *Farmové chovy jelenovitých: Metodika pro zemědělskou praxi*. Vyd. 15. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1996. 20 s. ISSN 0231-9470.
- Švanda J.**, *Možnosti zkvalitnění chovu mufloní zvěře v chovatelské oblasti 79 Kamenice nad Lipou*. Diplomová práce, 2007, Brno. Mendelu. 82s.
- Tomiczek H.; Türcke F.**, *Mufloní zvěř: Biologie, chov a lov*. Praha 9 : VÍKEND s. r. o., 2007. 125 s. ISBN 978-80-86891-70.
- Tsapis D., et. al.** *Estimation of roe and muflon densities, abundance and habitat use in a mountainous Mediterranean area*, Acta Theriologica, 2008, 53 (1): 87 – 94 s.
- Vala Z.**, *Daňá a mufloní zvěř - její životní potřeby v současnosti*. Myslivost. 2/2008, 56 (86): 42 – 44 s., ISSN 0323-214X46887.
- Vala Z.**, *Hodnocení kvality prostředí pro zvěř*. Myslivost. 2011, (59) č. 5, s. 54.
- Wolf R., et. al.**, *Naše obory*, Praha, SZN, 1976, 253 s.
- Zabloužil F.**, *Minerální látky v potravě zvěře*. Myslivost. 2/2006, 54 (84), 14 – 15 s., ISSN 0323-214X46887.
- Zabloužil F., et. al.**, *Základy výživy zvěře*. Myslivost. 9/2009, 57 (87), 50 s., ISSN 0323-214X46887.
- Zejda J.**, *Field transect for roe deer census*. Brno, Folia Zoologica, 1985, 120 s.

Zemková N. *Posuzování vlivu mufloní zvěře na odrůstání kultur a nárostů na pozemcích obhospodařovaných Lesním družstvem obcí Ledeč nad Sázavou.* Bakalářská práce, Brno, 2017, 78 s.

Zimmermann P., *Zhodnocení přírodních podmínek a kvality chovu mufloní zvěře na Melichově.* Diplomová práce, Brno, 2014, 89 s.

Internetové zdroje

Briedermann L., 1992: *Results of investigations of the reproduction of the moufflon ovis – ammon – musimon.* Databáze online [cit.2019-03-05]. Dostupné z: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.3.1a/ovidweb.cgi>

Machovský J., *Honitby – prohlížení (online)*, Vystaveno 2019. Dostupné z:

<http://apps.hfbiz.cz/apps/mysliveckyportal/honitby/view/>

ÚHÚL Brandýs nad Labem, *Myslivecká evidence za ČR - prohlížení (online)*, Vystaveno 2019. Dostupné z:

http://www.uhul.cz/images/ke_stazeni/mysl_statistika/Mysl101_2016.pdf