

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra myslivosti a lesnické zoologie



Diplomová práce

Antipredační chování muflona (Ovis musimon)

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Jaroslav Červený, CSc.

Autor práce:

Bc. Pavel Paroubek

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Paroubek Pavel

Lesní inženýrství

Název práce

Antipredační chování muflona (Ovis musimon)

Anglický název

Antipredation behaviour of the mouflon (Ovis musimon)

Cíle práce

Stanovení antipredačního chování mufloní zvěře na základě sledování magnetorecepce založené na vyhodnocení osy těla pasoucích se a odpočívajících jedinců

Metodika

Literární přehled sledované problematiky. Popis sledovaných území, Popis zvolené metodiky získávání dat. Interpretace získaných výsledků ve vztahu k prostředí sledované oblasti. Vyhodnocení dosažených výsledků vhodnými statistickými metodami. Diskuze a srovnání dosažených výsledků s doposud zjištěnými literárními daty. Zobecnění dosažených výsledků.

Harmonogram zpracování

1. Literární přehled do konce prosince 2012.
2. Metodika sledování a popis sledovaného území do konce ledna 2013.
3. Dokončení terénního sledování a vyhodnocení dosažených výsledků do konce února 2013.
4. Předložení předběžného rukopisu do konce března 2013.
5. Odevzdání svázané konečné verze práce do konce dubna 2013.

Rozsah textové části

cca 50-70 stran

Klíčová slova

mufloní zvěř, magnetorecepce, antipredační chování

Doporučené zdroje informací

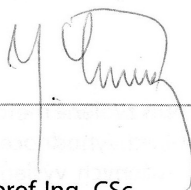
Begall S., Červený J., Neff J., Vojtěch O. & Burda H., 2008: Magnetic alignment in grazing and resting cattle and deer. PNAS, 105(36): 13451-13455.

Begall S., Malkemper E. P., Červený J., Němec P. & Burda H., 2013: Magnetic alignment in mammals and other animals. Mammalian Biology, 78: 10-20.

Červený J., Begall S., Koubek P., Nováková P., & Burda H. (2011): Directional preference may enhance hunting accuracy in foraging foxes. doi:10.1098/rsbl.2010.1145 Biol. Lett. 7: 355-357; published online 12 January 2011.

Červený J., Burda H., Koubek P. & Nováková P., 2011: Magnetismus zvěře znova na scéně. Svět myslivosti 6/11: 14-17.

Hart V., Kušta T., Němec P., Bláhová V., Ježek M., Nováková P., Begall S., Červený J., Hanzal V., Malkemper E.P., Štípek K., Volk C. & Burda H. (2012): Magnetic alignment in carps: Evidence from the Czech Christmas fish market. PLOS ONE, PONE-D-12-23466R1, DOI: 10.1371/journal.pone.0051100.

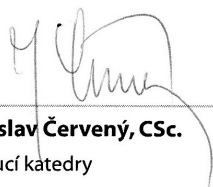


Vedoucí práce

Červený Jaroslav, prof. Ing., CSc.

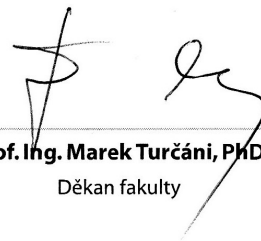
Termín odevzdání

duben 2013



prof. Ing. Jaroslav Červený, CSc.

Vedoucí katedry



prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan fakulty

V Praze dne 18.3.2013

PROHLÁŠENÍ

"Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Antipredační chování muflona (*Ovis musimon*) vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Jaroslava Červeného, CSc. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby."

V Sušici dne. 26.4.2013

.....

PAVEL PAROUBEK

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce prof. Ing. Jaroslavu Červenému, CSc., Ing. Janu Šťastnému, Ph.D. za jejich pomoc, odborné rady a připomínky v průběhu zpracování diplomové práce a při získávání literatury k zadanému tématu.

Dále děkuji i ostatním, kteří mi jakkoli byli nápomocni při zpracovávání této diplomové práce a v neposlední řadě také děkuji své rodině za podporu během celého studia.

Abstrakt:

Předmětem této práce bylo zajištění dat k posouzení antipredačního chování muflona (*Ovis musimon*) v podmínkách MS Svatobor. V první řadě byla nasbírána data z terénu pomocí různých metod. Naším cílem bylo aplikovat nasbírané údaje k teorii magnetorecepce, čili posoudit vliv magnetického pole na chování volně žijící mufloní zvěře.

Shromažďování informací probíhalo v letech 2011 – 2013. Během těchto roků bylo nashromážděno 498 dat. Jedná se o celkové číslo, v němž je obsaženo měření v zimním období (měření zálehů), dále pak i v jarní sezóně, kdy byly pozorovány skupiny pasoucích se jedinců. Z dostupných informací bylo za použití vhodných statistických metod posuzováno, zdali má na chování zvěře vliv magnetického pole Země.

V práci jsou výsledky měření rozděleny do skupin. První skupina je reprezentována samčí populací, druhá samičí a poslední je skupina jedinců bez určení pohlaví. Ve dvou případech byla zjištěna směrová preference vůči Severo-j jižnímu směru. Jednalo se o skupiny samičího pohlaví, kdy byl výsledný vektor po zaokrouhlení 173° . Vysoká hladina významnosti byla i u skupiny bez určení pohlaví. Zde byl výsledný vektor po zaokrouhlení 13° . Samčí skupina nedosahovala 5% hladiny významnosti, proto u ní nebyla potvrzena směrová orientace.

Vliv anti predacího chování u volně žijící mufloní zvěře, lze očekávat v tomto případě u jedinců samičí populace a skupin zvířat.

Klíčová slova: anti predacího chování, muflon, magnet recepce

Abstrakt:

The topic of this work was to provide data to assess the an predator behavior of the Moulin (*Orvis musimon*) in condition of MS Svatobor. Firstly, data were collected from the field by using various methods. Our aim was to apply to the theory of magnetoreception, it means to assess the influence of magnetic field on the behavior of wild mouflon.

Data collection was taking place from 2011 to 2013. During these years 498 data were collected. This is the total number, in which the measurement of the winter period is included (measurement bed), then in the spring season, when the groups of grazing animals were observed. From the available information was assessed using appropriate statistical methods if the magnetic field of the Earth has influence of behavior of the animals.

The work of the measurement results are classified into groups. The first group is represented by the male population, the other female, and the last one is a group of individuals without sex determination. In two cases directional preference toward the north-south direction were detected. It was a group of females when there was the resultant vector after round 173 °. There was high level of significance also in the group without specifying gender. Here, the resulting vector was after rounding 13 °. The male group was below the 5% level of significance, that's why the directional orientation has not been confirmed.

Influence of the antipredator behavior of the wild mouflon can be expected in this case by the female population of individuals or groups of animals.

Keywords: antipredator behavior, mouflon, magnetoreception

Obsah

1	ÚVOD	9
2	CÍL PRÁCE	10
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1	HISTORICKÝ VÝSKYT MUFLONA (<i>OVIS MUSIMON</i>) NA SVATOBORU.....	11
3.2	POPIS PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK SLEDOVANÉ OBLASTI.....	13
3.2.1	<i>Teplota</i>	13
3.2.2	<i>Povodí</i>	14
3.2.3	<i>Srážky</i>	14
3.2.4	<i>Lesnatost</i>	14
3.3	MAGNETICKÉ POLE ZEMĚ (GEOMAGNETICKÉ POLE – GMP).....	15
3.4	INTENZITA A INKLINACE MAGNETICKÉHO POLE.....	17
3.5	ANOMÁLIE GEOMAGNETICKÉHO POLE.....	19
3.6	MAGNETICKÁ MAPA.....	20
3.7	MAGNETICKÝ KOMPAS.....	20
3.8	MAGNETICKÁ RECEPCE	23
4	METODIKA ZAMĚŘOVÁNÍ OSY TĚLA	27
4.1	ZPŮSOBY ZAMĚŘOVÁNÍ.....	27
4.1.1	<i>Přímá metoda</i>	27
4.1.2	<i>Fotografická metoda</i>	29
4.2	VLASTNÍ METODIKA	29
4.3	STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ.....	30
4.3.1	<i>Grafické znázornění</i>	31
5	VÝSLEDKY A DISKUSE	32
6	ZÁVĚR	38
	POUŽITÁ LITERATURA	39
	PŘÍLOHY	42

1 Úvod

Svatoborská vrchovina je značně členitá. Zvedá se nad řekou Otavou u Horažďovic (nadmořská výška 450 m n.m.) a zaujímá vrchovinnou část horního toku řeky Otavy.

Na styku se Šumavskou hornatinou je vrch Sedlo (902 m n.m.), nad Otavou u Sušice výrazně vystupuje Svatobor (845 m n.m.) a Volšovská Stráž (790 m n.m.). Nad Ostružnou, levostranným přítokem Otavy, se ostře zvedá Borek a Vidhošť (759 m n.m.). Skály a sutě se vytvořily na některých vrcholech a výjimečně vznikly říční erozí v hlouběji zaříznutých údolích.

Etologie jako vědní obor, má v zoologii své pevné postavení. Sledováním zvířat ve svém původním prostředí dojdeme k mnoha závěrům. Mnoho způsobů chování lze vysvětlit „tlakem“ vnějšího prostředí na organismus. Některé vlastnosti přenášené mezi generacemi jsou v genomu přímo zakódované a jsou výsledkem dlouhodobého působení vnějších vlivů. Evolucí se vytváří jednotné entity, které charakterizuje určitý projev chování. Hlavním určujícím faktorem je vždy vliv prostředí na daný organismus.

V dnešní době je známo mnoho případů, kdy lze jen těžko vysvětlit způsob orientace živočicha v prostoru. Příkladem mohou být neuvěřitelné tahy lososů z řek do moří jako strdlice a jejich zpětný návrat do „mateřských vod“ jako dospělí jedinec. Fascinující na tomto projevu chování je to, že ryba, která opouští řeku, se za několik let vrací na stejné místo s nepatrnou odchylkou od původního místa vykulení. Dále je možné uvést i želvy, které pro své nemalé migrační tahy potřebují určitý způsob orientace v prostoru.

V dnešní době lze magnetické pole Země považovat jako fenomén, který má svůj velký podíl na orientaci živočichů. Za použití běžných metod sledování lze dosáhnout kvalitních výsledků, které prokážou přímý vliv geomagnetického pole na živočicha. Ke sledování se nejlépe hodí větší obratlovci, které lze studovat přímo v jejich prostředí.

2 Cíl práce

Cílem této práce, bylo zajistit relevantní data a prokázat zdali má magnetorecepce vliv na antipredační chování muflona (*Ovis musimon*).

3 Literární přehled

3.1 Historický výskyt muflona (*Ovis musimon*) na Svatoboru

První zaznamenaný výskyt muflona na Svatoboru byl v roce 1952. Jednalo se o vypuštění dvou kusů muflonek a jednoho muflona v oblasti Dohaličky. V roce následujícím (1953), byly vypuštěny další dva exempláře beranů a třech muflonek v oblasti Dolní Staňkov. Toto období lze považovat jako první pokus o introdukci mufloní zvěře v této oblasti. Množství introdukovaných jedinců stačilo k nárůstu populace této zvěře na Sušicku. Z údajů vycházejících ze sčítání bylo, možné v určité době spatřit i rudl o dvaceti kusech (ZDROJ KRONIKA MS SVATOBOR).

Nárůst populace muflona ve zdejších podmínkách měl i za následek zvýšení škod na lesních kulturách a zemědělských plodinách. Vznikl tak nový prostor k jejich první redukci. Vzniklou potřebu redukce v letech 1958 – 1959 organizoval okresní výbor České myslivecké jednoty (dále jen OV ČMJ) v Sušici. V přenesené působnosti vykonávalo tuto činnost myslivecké sdružení Svatobor. K redukci mufloní zvěře se zvolila metoda odchytem. V lokalitě Spáleného pahorku nad Dohaličkami, byla vybudována ohrada sloužící k odchytu mufloní zvěře. Ohrada se skládala z oploceného pozemku, ve kterém se nacházel krmelec. Zvěř už byla z předchozích zim naučená ke krmelci chodit, nebyl tak problém některé jedince odchytit. Touto metodou bylo v letech 1958 - 1959 úspěšně chyceno 24 kusů mufloní zvěře (ZDROJ KRONIKA MS SVATOBOR).

V následujících letech se díky menší úspěšnosti odchytového zařízení a velké reprodukční schopnosti zvěře, začalo počítat i s možností odstřelu. Počátkem roku 1961 byl dle pokynů OV ČMJ zaveden odstřel. Trofejové jedince bylo možno v rámci životního jubilea přidělovat starším pracovníkům anebo jako cenu při různých soutěžích organizovaných OV ČMJ (ZDROJ KRONIKA MS SVATOBOR). Začátkem roku 1970 byla u muflonů pozorována častá migrace, která se projevila nesprávným odstřelem vodící muflonky. Následkem toho, došlo k rozdělení tlupy na menší skupinky a tím rozpadu sociální hierarchie. V málo početných skupinách tak docházelo k časté příbuzenské plemenitbě, která se podepsala i na nižší kusové hmotnosti. Až do roku 1982 došlo k postupnému

snížování stavu této zvěře. Na konci tohoto roku došlo k dohodě mezi ÚV ČMS, LZ Kašperské Hory a MS Svatobor o vysazení několika kusů a pokus o obnovu chovu (ZDROJ KRONIKA MS SVATOBOR).

Na začátku roku 1983 došlo ke vzniku nové aklimatizační obůrky v lokalitě „Pod Lipou“ o výměře 1.7ha z toho 0,4ha louky a 1.3ha lesa. Ta měla dočasně umístěné jedince aklimatizovat a připravit na vypuštění do volnosti. Dovezli se z LZ Mladá Boleslav – polesí Žehrov jeden muflon, dvě muflonky a dvě muflončata. Dále se dovezli od VLS LS Valeč – polesí Bukovina jeden muflon, pět muflonek a jedno muflonče. Ještě v tom samém roce přišlo povolení ÚV ČMJ jedince držené v aklimatizační obůrce vypouštět do volnosti. Hlavní myšlenkou a záměrem bylo zlepšení chovatelské hodnoty chované zvěře tzv. „osvěžením krve“ (ZDROJ KRONIKA MS SVATOBOR).

Do roku 1989 byl tento krok považován za úspěšný. Došlo k nárůstu stavů zvěře i zvýšení chovatelské hodnoty a kusové hmotnosti. Příznivý nárůst zvěře měl za následek vytvoření smlouvy k prodeji jak starších jedinců a tak i mladších kategorií. Hlavním odběratelem v té době byl Interlov – Tři sekery, který měl zájem o všechny věkové kategorie. Během let 1989 –1990 bylo prodáno sedm beranů (212 CIC, 208 CIC), čtyři muflonky a pět muflončat (ZDROJ KRONIKA MS SVATOBOR).

V roce 1999 dochází k opakujícímu se problému z roku 1970. Podobně jako v roce 1970 byla nesprávně ulovena vodící muflonka. Došlo k rozdělení jednotného stáda na malé skupiny, u kterých byl prokázán migrační tah do sousedních honiteb. To mělo za následek snížení počtu jedinců v MS Svatobor natolik, že několik let nebyla zvěř vůbec lovena (ZDROJ KRONIKA MS SVATOBOR).

Od roku 2003 byl z neznámých důvodů zaznamenán nárůst muflonů zvěře u MS Svatobor. Tento trend se udržel až do dnešní doby, kdy vznikají škody na lesních kulturách, které nelze hradit z rozpočtu MS Svatobor. Zvýšené stavy mají za následek, že je opět přistupováno k důslednější redukci odstřelem (ZDROJ KRONIKA MS SVATOBOR).

3.2 Popis přírodních podmínek sledované oblasti

Svatoborská vrchovina se nachází ve střední části Šumavského podhůří. Je to značně členitá vrchovina zabírající plochu 305 km², její střední nadmořská výška je 681 m n. m. Na styku se Šumavskou hornatinou je vrch Sedlo (902 m n.m.), nad Otavou u Sušice výrazně vystupuje Svatobor (845 m n.m.) a Volšovská Stráž (790 m n.m.). Nad Ostružnou, levostranným přítokem Otavy, se ostře zvedá Borek a Vidhošť (759 m n.m.). Skály a sutě se vytvořily na některých vrcholech a výjimečně vznikly říční erozí v hlouběji zaříznutých údolích (OPRL PRO PLO 12 – PŘEDHUŘÍ ŠUMAVY A NOVOHRADSKÝCH HOR).

Mnou sledovaná oblast tvoří prudký SZ - JZ svah a část vrcholového hřbetu Svatobor (845 m n. m.). Terén je zvlněný, místy s vystupujícím skalnatým podloží – skalkami, balvany a kameny. Geologické podloží je moldanubikum s přeměněnými horninami, z nichž převažuje rula.

3.2.1 Teplota

Průměrná roční teplota vzduchu se v této části podhůří Šumavy pohybuje v rozmezí od 7,2 °C do 5,8 °C. Roční izoterma 7,0 °C sleduje zhruba vrstevnici 500 m n.m. Na stycích s hornatinou Šumavy a Novohradských hor klesá průměrná roční teplota pod hodnotu 5,8 °C. Průměrný teplotní úbytek na 100 m výšky činí zhruba 0,4 °C (PLZENSKÝ LESPROJEKT,A.S LHC MĚSTO SUŠICE).

Průměrná teplota vzduchu ve vegetačním období (od dubna do září) se pohybuje na tomto území v rozmezí od 13,3 °C do 11,5 °C. Obdobně jako u průměrné roční teploty vzduchu, klesá v nejvýše položené části území pod tuto hodnotu (PLZENSKÝ LESPROJEKT,A.S LHC MĚSTO SUŠICE).

Ve srovnání s ostatním územím ČR se stejnou nadmořskou výškou je Předhoří Šumavy relativně teplejší o 0,5 °C až 1,0 °C. Je to způsobeno oteplováním severovýchodních svahů Šumavy föhnovými větry. Oteplující vliv föhnu je výrazný zvláště v okolí Sušice (PLZENSKÝ LESPROJEKT,A.S LHC MĚSTO SUŠICE).

3.2.2 Povodí

Sušicko náleží do povodí řeky Otavy s pravostrannými přítoky Divišovským potokem, Podmokelským potokem, Nezdickým potokem, Damětickým potokem, Veřechovským potokem, Dvorským potokem, Novosedelským potokem s přítoky Stružným potokem, Sloučínským potokem, Mladotickým potokem, Soběšickým potokem, Mačickým s Vojnickým potokem a Kalenickým potokem, Drachkovským potokem, levostrannými přítoky Lučním potokem, Volšovkou s Kepelským potokem, Ostružnou s přítoky Kalným a Drnovým potokem. Z větších rybníků se zde nachází Velkoholský rybník, Velký Šibeňák a Panský Nezamyslický rybník (OPRL PRO PLO 12 – PŘEDHUŘÍ ŠUMAVY A NOVOHRADSKÝCH HOR).

3.2.3 Srážky

Ve sledované oblasti je průměrný roční úhrn srážek 650 mm. Průměrná délka vegetační doby činí 140 dní. Během roku jsou srážky příznivě rozděleny. Ve vegetačním období od dubna do konce září jich spadne zhruba 65%. Nejdeštivější měsíc je červenec, kdy spadne v průměru kolem 100 mm srážek, nejsušší únor, kdy spadne kolem 35 mm srážek (OPRL PRO PLO 12 – PŘEDHUŘÍ ŠUMAVY A NOVOHRADSKÝCH HOR).

3.2.4 Lesnatost

Lesnatost ve sledované oblasti se pohybuje kolem 90%. Tato oblast se nachází v 5 lesním vegetačním stupni (jedlobukovém). Nejvyšší poloha vrchu Svatobor se nachází v 6. lesním vegetačním stupni (smrkobukovém).

Současné lesy na Svatoboru jsou tvořeny 63% smrkem, 14% borovicí, 4% modřínu a ostatní jehličnaté 5%. Listnaté dřeviny jsou zastoupeny 5% buku, 2% břízy, javoru a 5% ostatní listnaté (PLZENSKÝ LESPROJEKT, A.S LHC MĚSTO SUŠICE).

3.3 Magnetické pole země (geomagnetické pole – GMP)

Magnetické pole lze v dnešní době považovat za fenomén, který má již potvrzený vliv na organismy. Jeho pochopení ve smyslu přírodního faktoru, vede k vysvětlení zvláštního chování zvířat.

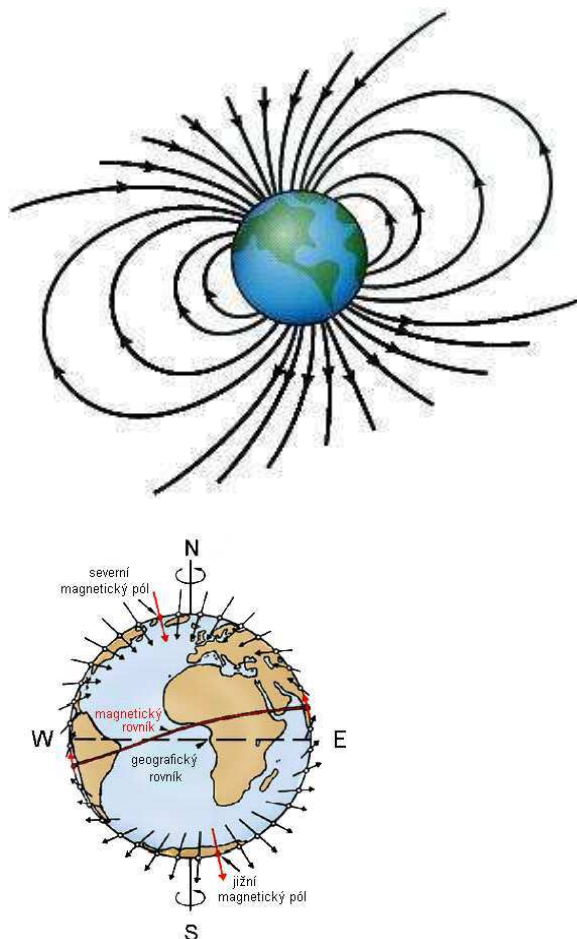
V první řadě lze shrnout již známe informace o geomagnetickém poli. GMP Země je tvořeno elektricky nabitými částicemi. Jejich výskyt je situován v tekutém vnějším jádru naší planety. To je složeno ze železa a niklu. Vznik magnetického pole je vázán na pohyb nabitých částic, tak jak je tomu například v cívce.

Pokusíme-li se GMP nějak přirovnat, jednalo by se o velký tyčový magnet s dipólovými poli. V obecné rovině lze říci, že z jižního magnetického pólu vycházejí siločáry kolmo k zemskému povrchu, ovíjí se kolem naší Země a v severním magnetickém poli se do něj vnořují. Velice zjednodušeně lze situaci popsat následovně, na jižní polokouli siločáry směřují na horu, v oblasti magnetické rovníky jsou rovnoběžné se zemským povrchem a na severní polokouli směřují zpět dolů do nitra planety (JOHNSEN & LOHMANN 2005).

Magnetický jih a sever jsou částečně posunuty od pólů geografických (WILTSCHKO & WILTSCHKO 2010). Deklinací rozumíme rozdíl mezi pólem magnetickým a geografickým. Tento rozdíl neboli sklon, je většinou menší jak 20°.

Důležitým poznatkem je, že magnetické póly Země neleží vždy na stejném místě tak jako póly geografické. Výzkumem je doloženo, že severní magnetický pól jeví tendenci k posunu stále k severu, přičemž se jeho pohyb částečně odklání na západ. Z mnoha studií bylo prokázáno, že za uplynulých 100 let se severní magnetický pól posunul zhruba asi o 1100 km. Se změnou intenzity geomagnetického pole dochází současně ke změně pólů. Během 150 let, byl zjištěn pokles zhruba o 10%, což by znamenalo, že intenzita geomagnetického pole může za 1000 let klesnout až na samou nulu. Současně s tím, dochází i k tzv. přepólování zemského magnetického pole, což není nic jiného než záměna severního a jižního pólu. Některé zdroje uvádí, že během 330 milionů let k tomuto přepólování došlo 400krát, tedy zhruba jednou za 700 000 let. Ve vědecké sféře

panuje domněnka, že důsledkem změny magnetických pólů nebo nulové intenzity magnetického pole, přichází Země o ochranný štít před nebezpečným kosmickým zářením (URL 1).



Obr. 1: Struktura magnetického pole Země. Vlevo: Orientace magnetických siločar. Vpravo: Magnetické vektory naznačené šipkami, jejichž délka je úměrná intenzitě magnetického pole. Magnetické póly a magnetický rovník jsou označeny červeně. N, S, W, E – geografický sever, jih, východ, západ. Upraveno podle JOHNSEN & LOHMANN 2005 (levý obrázek), WILTSCHKO & WILTSCHKO 2005 (pravý obrázek).

3.4 Intenzita a inklinace magnetického pole

Celková intenzita magnetického pole je brána jako vektorová veličina složená z vertikální a horizontální složky. S geografickou polohou se mění směr, intenzita a velikost. Její jednotkou je ampér/metr. V blízkosti pólů lze zaznamenat nejvyšší intenzitu magnetického pole, naopak nejnižší se nachází v blízkosti rovníku. (WILTSCHKO & WILTSCHKO 2005).

Magnetická indukce jako veličina popisuje sílu pole, jejíž základní jednotkou je 1 Tesla (T).

Velké množství živočichů využívá informace z geomagnetického pole ke své orientaci v prostoru. Získaná informace má dvojí charakter: informace směrová (kompasová informace) nebo komplexnější, ta informuje o geografické poloze (tzv. mapová informace).

U kompasové orientace je situace jednodušší, zde živočich upřednostňuje severojižní směr. Pro dokonalejší získání geografické polohy pro magnetickou mapu by v ideálním případě bylo třeba uspořádat Zemi do systému souřadnic, tak aby vznikly dva na sebe kolmé gradienty jisté magnetické veličiny stoupající nebo klesající s geografickou šířkou a délkou.

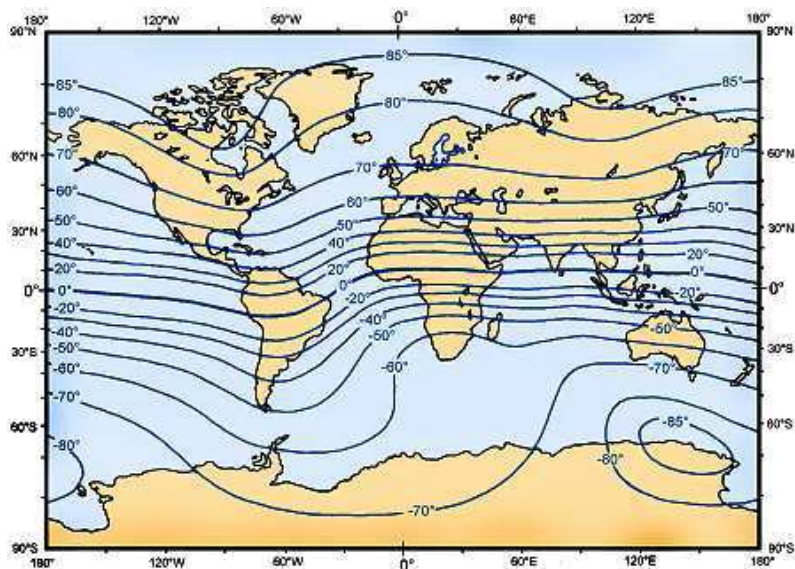
Využití prostorové orientace pomocí Geomagnetického pole jako všudypřítomného zdroje informace, můžeme sledovat u živočichů žijících nebo pohybujících se ve zhoršených podmínkách jako je tma, mlha aj. (WILTSCHKO & WILTSCHKO 2006).

Popsanou informaci lze zahrnout do dvou druhů: magnetický vektor, který představuje směrový ukazatel a živočich ho hojně využívá jako magnetický kompas zatímco změny celkové intenzity anebo úhel inklinace popisující gradienty mezi magnetickými póly a magnetickým rovníkem by mohly být využity jako poziční informace, které tvoří magnetické „ukazatele směru“ označující magnetické podmínky určité oblasti na Zemi nebo dokonce celou navigační mapu (JOHNSEN & LOHMANN 2005).

Inklinaci chápeme jako úhel sklonu celkového magnetického vektoru, od vodorovné roviny (obr. 2) (HORÁK & KRUPKA 1966).

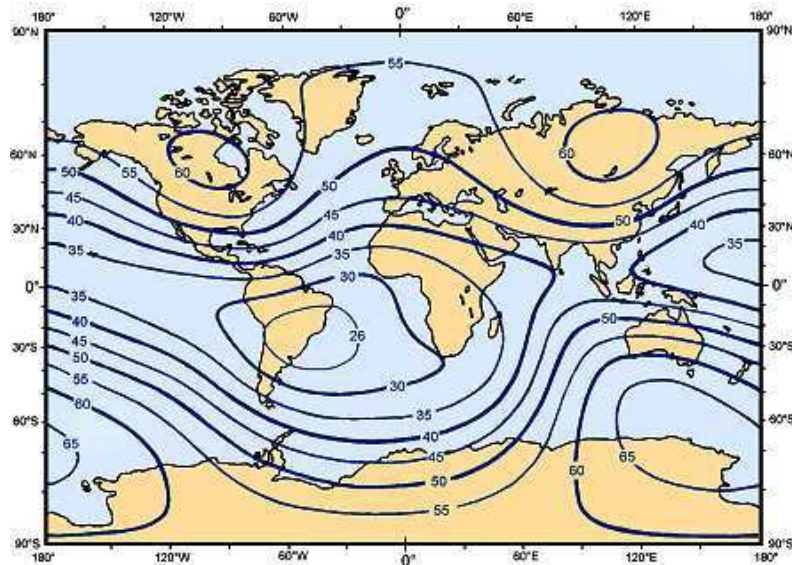
Kladnou hodnotu inklinčního úhlu nacházíme na severním magnetickém pólu + 90°, naopak zápornou hodnotu inklinčního úhlu nalezneme na jižním magnetickém pólu - 90°. V bezprostřední blízkosti rovníkového pásma je inklinace nulová. Tyto hodnoty úzce souvisí s tokem siločar z jihu na sever (obr. 2) (WILTSCHKO & WILTSCHKO 2005, WILTSCHKO & WILTSCHKO 2010).

Hodnota inklinace může velmi dobře informovat o vzdálenosti od rovníku a její znaménko o tom, zda jsem na severní nebo na jižní polokouli.



Obr. 2: Inklinace magnetického pole Země. Na mapě jsou vyznačeny izokliny (čáry spojující místa se stejnou inklinací). Severo-j jižní gradient je téměř lineární. Upraveno podle VÁCHA & NĚMEC, 2007.

Při určování východo-západního gradientu se nabízí celková intenzita GMP. Ta se také mění, i když gradient není tak pravidelný jako v případě inklinace (obr. 3)



Obr. 3: Intenzita magnetického pole Země (v mT). Na mapě jsou vyznačeny izodynamy (čáry spojující místa se stejnou intenzitou). Upraveno podle (VÁCHA & NĚMEC, 2007).

V oblastech jako jsou Jižní Amerika, Afrika a dále směrem na východ je východo-západní gradient zhruba lineární. Většina migrujících živočichů se přesouvá na poměrně krátké vzdálenosti v řádech od desítek po tisíce kilometrů, proto zde je zbytečné, aby znali síť souřadnic celé Země. Úplně postačí znalost koridorů, které jsou hojně využívány k migraci. V oblastech, ve kterých se pohybují, by mohlo být jen pár míst se specifickými magnetickými souřadnicemi, které by sloužily jako body obratu nebo ukazatele směru. V případě znalosti gradientů živočišnými příslušníky určité oblasti (použití magnetické mapy), orientace by pro ně byla jednodušší. (PUŽOVÁ, 2007)

3.5 Anomálie geomagnetického pole

Odchytky neboli anomálie u geomagnetického pole lze chápat jako změny v prostoru a čase. U těchto odchylek lze spatřovat pozitivní, ale i negativní vliv na orientaci.

Prostorové anomálie mohou vznikat v různých místech a za jistých okolností. Jak je uvedeno výše, geomagnetické pole tvoří na každé polokouli gradienty inklinace směřující od pólů k rovníku, ale i nehomogenními východo-západními gradienty intenzity (WILTSCHKO & WILTSCHKO, 2005).

V některých případech může být geomagnetické pole lokálně deformováno magnetickými anomáliemi, které se mohou projevit ve změnách intenzity. Anomálie mohou být způsobené mnoha faktory a to buď, přítomností hornin s různou příměsí magnetizovaných nerostů v zemské kůře, nebo elektromagnetickým zářením ze Slunce a tím vznikajícími magnetickými bouřemi. V těchto místech lze očekávat dezorientaci živočichů, nebo mohou být jistou výhodou k určení polohy nebo směru pohybu (JOHNSEN & LOHMANN, 2005).

I časové změny mohou mít určitý dopad na orientaci živočichů. Vysvětlit to můžeme různou intenzitou magnetického pole Země během dne a noci. Během dne jsou časové změny relativně vysoké, kdežto v noci je magnetické pole Země stabilnější. (PHILLIPS & DEUTSCHLANDER, 1997).

3.6 Magnetická mapa

Tak jako je možné vytvořit mapu geografickou, lze i vytvořit mapu magnetického pole, kterou živočichové vnitřně cítí, a je možné, že například želvy ji využívají při navigaci a orientaci na svých dlouhých migračních cestách (FRASER 2010; JOHNSEN & LOHMANN, 2005).

K lokalizaci polohy je třeba určit dvě na sebe kolmé veličiny. Ty nám budou představovat geografickou šířku a délku. Dále je možné v magnetické mapě použít inklinace, která se liší s geografickou šířkou. Jako protilehlé veličiny lze použít gradient celkové intenzity zemského magnetického pole (JOHNSEN & LOHMANN, 2005). Linie, které nám spojují místa se stejnou intenzitou, nazýváme isodynamy a linie spojující místa se stejnou inklinací se nazývají izokliny.

3.7 Magnetický kompas

Doposud nejlépe zdokumentovaným případem využití geomagnetického pole k orientaci v prostoru je magnetická kompasová orientace (PHILLIPS & DEUTSCHLANDER, 1997). U mnoha živočichů se během fylogeneze vyvinul magnetický kompas. V těchto skupinách je možné nalézt velké množství

bezobratlých, jako jsou měkkýši, koryši a hmyz a také u všech pěti tříd obratlovců.

Člověkem využívaný kompas je obdoba magnetického kompasu uvnitř těla organismů, který umožňuje určení směru. Živočichové, kteří tento magnetický kompas mají, mohou často definovat jakýkoliv úhel vztahený k magnetickému poli. Tento kompas je živočichem využíván pouze k směrové orientaci. Rozhodně ho nelze chápat jako mechanismus k určení přesného směru nebo navigaci na dané místo.

Prokázat existenci magnetického kompasu u zvířat je možné i v laboratorních podmínkách. Existují laboratorní studie, které mají za cíl zjistit, zda živočich reaguje na posuny magnetického severu následnou změnou v orientaci (WILTSCHKO & WILTSCHKO, 2006).

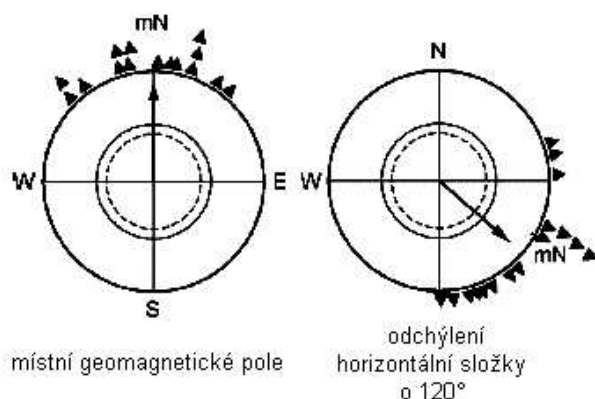
U ptáků bylo prokázáno, že jinak reagují na různou intenzitu okolního pole (WILTSCHKO & WILTSCHKO, 2005). Jejich magnetorecepční systém reaguje na pokles či zvýšení intenzity o 20-30 % jistou dezorientací. Je známo, že se těmito změnám v intenzitě, mohou za nějaký časový horizont přizpůsobit (WILTSCHKO ET AL., 2006B).

Různé druhy magnetických kompasů jsou rozpoznány na základě chování živočichů a je to buď polaritní nebo inklinanční. Polaritní je funkčně podobný technickému kompasu, který běžně využíváme při určování směru. Severní orientaci určí přímo z polaritní složky pole. Živočicha dokáže nasměrovat na cíl stanovením úhlu mezi směrem trasy a severo-jihní magnetickou osou. Je schopen detekce směru vektoru i s jeho polaritou a obrácením. Vynulováním inklinace na něj nemá vliv. Polaritní kompasy jsou zjištěny u langust, lososů a rypošů (JOHNSEN & LOHMANN, 2005).

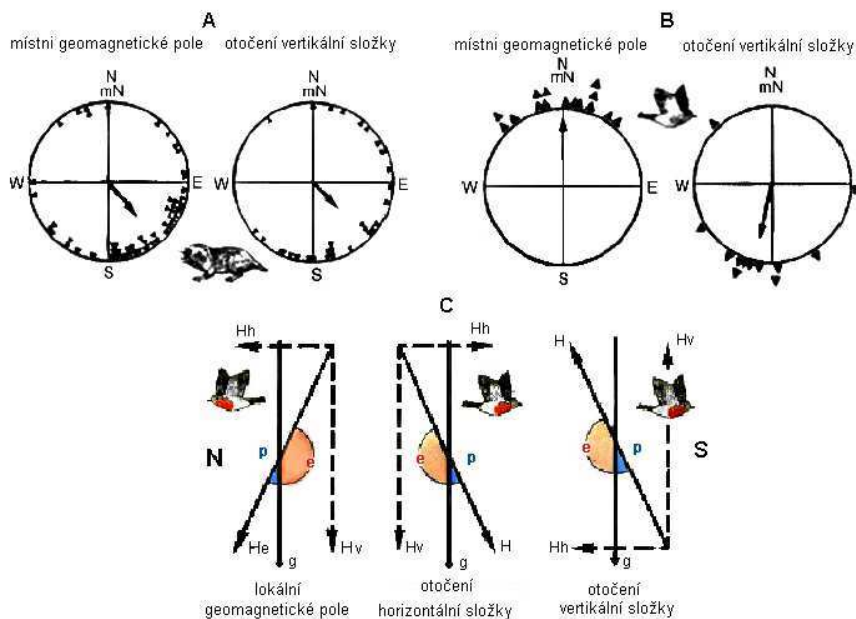
Inklinanční kompas, nestanovuje polaritu přímo, ale odečítá ji z inklinace. Dokáže rozlišovat mezi směrem k zemskému pólu, kde je inklinace nejvyšší, a směrem k rovníku, kde je inklinace nulová. Živočich je sice schopen rozlišit směr severo-jihní osy, ale polaritu již rozpoznat nedokáže. Ta je odvozena až ze znaménka inklinace, které je určeno sklonem celkového vektoru k zemi. Inklinanční kompasy jsou v dnešní době známy u studovaných druhů ptáků a mořských želv (JOHNSEN & LOHMANN, 2005).

Dnes již známe živočichy, kteří vlastní oba tyto kompasu. Příkladem mohou být čolkové, kteří tyto kompasu využívají v různých okamžicích. (JOHNSEN & LOHMANN, 2005).

Diagnóza, která určí a rozliší typ kompasu je reakce živočicha na experimentální obrácení inklinace magnetického pole, to znamená otočení vertikální složky. Experiment postavený na otáčení vertikální složky potvrdil, že hlodavci a langusty nemění své směřování. Tento experiment potvrzuje využívání polaritního kompasu u těchto skupin živočichů. Naopak ptáci a mořské želvy ho otáčejí, což poukazuje na použití inklinančního kompasu (obr. 5).



Obr. 4: Orientační chování červeny obecné (*Erithacus rubecula*) testované v místním GMP a v experimentálním poli. Na odchýlení horizontální složky o 120° reagovali ptáci letem posunutým o 120° . MN – magnetický sever. Plné trojúhelníky na obvodu kruhů označují průměrné směřování sledovaných živočichů. Šípky představují průměrné vektory. Dva vnitřní kruhy jsou 5% (přerušovaná čára) a 1% (plná čára) hranice významnosti Rayleighova testu. Upraveno podle (WILTSCHKO A WILTSCHKO, 2005).



Obr. 5 Orientace v GMP a v magnetickém poli s otočenou vertikální složkou. A: orientace hlodavců naznačuje použití polaritního kompasu (po otočení vertikální složky nemění své směřování). B: orientace tažných ptáků používajících inklináční kompas (rotace vertikální složky magnetického pole změni jejich orientaci). C: Vertikální řez GMP popisující inklináční kompas. N, S - magnetický sever a jih, H - magnetický vektor, He – vektor GMP, Hh a Hv - horizontální a vertikální složka, g – gravitační vektor, p – směr k pólu, e – směr k rovníku. Upraveno podle (WILTSCHKO & WILTSCHKO, 2006).

3.8 Magnetická receptce

V rámci prostorové orientace využívají živočichové různých smyslů a receptorů. Základním prostředkem orientace v prostoru je zrak, pomocí něhož je určena poloha těla v prostoru. Jedním z možných způsobů orientace, je i využívání magnetického pole Země.

V dnešní době se podrobně zkoumá vliv účinků magnetických a elektromagnetických polí na soustavy živočichů. Vědní obor neurologie v tomto směru značně pokročil a začal přinášet potvrzená fakta o existenci magnetoreceptorů u zvířat. Zoologové, na základě vlastních pozorování mohou potvrdit určitý vliv geomagnetického pole na chování živočichů. Ke správnému pochopení dané problematiky, je třeba znát mechanismy, které zajišťují přenos informace o prostorové poloze.

(NĚMEC A VÁCHA, 2007) popisují mechanismy magnet receptce. V tomto článku uvádí, že k pochopení problematiky magnet receptce je třeba lokalizovat místo, kde se receptory nacházejí. Do dnešního dne byla domněnka taková, že jsou receptory pouze na hlavě organismů. Nicméně, tato myšlenka nebyla veřejností obecně přijata. Pravdou je, že geomagnetické pole proniká bez omezení celým tělem a není důvod hledat odpověď umístění receptorů pouze na hlavě.

Magnet receptory se mohou vyskytovat na mnoha místech těla, mohou to být tkáně, nebo i chemické reakce stimulované geomagnetickým polem Země (JOHNSEN & LOHMANN, 2005).

Mechanismy magnet receptce jsou předmětem zájmu mnoha vědců, kteří se tímto tématem zabývají. V současném vědeckém světě je nejvíce diskutovaná elektromagnetická indukce, procesy založené na biogenním magnetitu a teorii radikálových párů. Elektromagnetická indukce je zatím popsána pouze u živočichů žijících v mořích. Je známá například u paryb. Obecnější hypotézy jako je model radikálových párů a magnetitová teorie mohou nalézt uplatnění u terestrických a sladkovodních organismů.

V posledních třech desetiletích byla prokázána orientace pomocí vnitřního kompasu u různých zástupců ptáků, plazů, obojživelníků, ryb a hmyzu (MARHOLD & WILTSCHKO, 1997). Tento způsob orientace nebyl zatím u větších savců popsán. Je otázkou, zdali vůbec mají větší savci vnitřní kompas a využívají ho k prostorové orientaci.

K podobnému závěru dospěli i (WILTSCHKO & WILTSCHKO, 1995), kdy magnetická orientace byla prokázána u většiny hlavních tříd obratlovců včetně ryb, obojživelníků, plazů, ptáků a savců. Nicméně, důkazy o přítomnosti magnetických receptorů u savců nejsou zatím prokázány. (DEUTSCHLANDER ET. AL., 2003)

Na testech určujících magnetickou orientaci u savců se podílejí i hlodavci. (MATHER & BAKER, 1981) uvádí, že se Myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*) v hnízdech přesouvá v obráceném magnetickém poli oproti kontrolám v běžném terénu.

Experiment založený na potvrzení magnetické orientace u Myšice křovinné však nepotvrdil toto tvrzení (SAUVE, 1985).

(MADDEN & PHILLIPS, 1987) zkoušeli v modelovém bludišti magnetickou orientaci u sibiřského křečka (*Phodus sungorus*) a vačnatce (*Monodelphis domesticus*), nepotvrdili však magnetorecepci u výše uvedených savců.

Další přesvědčivý důkaz o magnetorecepci některých savců pochází z výzkumu Slepce z čeledi *Bathyergidae*, rodu *Cryptomys*, *Muridae* a rodu *Spalax*. Slepci jsou podzemní, funkčně slepí hlodavci, kteří si hloubí rozsáhlé podzemní tunely. U druhu *Spalax ehrenbergi* je potvrzen dobře vyvinutý magnetický smysl, který využívají při umisťování hnízd a potravinových zásob. (BURDA ET AL 1990; MARHOLD ET AL., 1997 a, b, 2000; KIMCHI & TERKEL, 2001).

Poznatky o magnetorecepci pasoucího se dobytka přináší (BURDA ET AL., 2009). Ve svém článku poukazují na podobné chování pasoucího se dobytka, Srnce obecného (*Capreolus capreolus*) a Jelena evropského (*cervus elaphus*) ve směrové orientaci při odpočinku. Vycházeli z terénních sledování a směrové orientace záleží výše uvedených savců. Uvedení savci mají tendenci v době odpočinku přizpůsobit své osy těla, k severo-j jižnímu směru. Kolektiv autorů vylučuje přímou souvislost směrové orientace na základě vanoucího větru, slunečního svitu a terénních nerovností. Dále dokládají, že nelze vyloučit orientaci na základě směrové orientace podle slunce.

(BURDA ET AL., 2009) analyzovali směrovou orientaci pasoucího se dobytka na základě polohy těla v místech, kde je magnetické pole rušeno dráty vysokého napětí, a zdali se tento faktor projeví v chování sledovaných zvířat. Data získávali ze satelitních snímků zachycující jak pasoucí se dobytek tak i srnčí zvěř. Snaží se potvrdit domněnku, že jsou zvířata pod elektrickým vedením dezorientovaná a tím prokázat teorii o směrové orientaci těchto savců.

(BEGALL ET AL., 2008) na základě satelitních snímků pořízených z Google Earth, se autoři snaží dokázat prostorovou orientaci přežvýkavců, v závislosti na geomagnetickém poli. Ve svém článku potvrzují, že vítr, slunce a teplota nejsou klíčovými faktory určující směr polohy těla jak pasoucího se

dobytka, tak i u zvěře jako je Jelen lesní a Srnec obecný. Sledováním dokládají, že v mnoha případech a ze vzorků získaných z celého světa, je patrná orientace zvířat převážně v severo-j jižním směru. Satelitní snímky nebyly jediným způsobem jak potvrdit hypotézu o magnetoreceptci u větších savců. Součástí výzkumu, bylo i terénní sledování, které probíhalo v různých obdobích a za různého počasí. Z výsledků jasně vychází, že nezáleží na místních podmínkách, a že zvířata reagují na geomagnetické pole Země, polohou svého těla převážně v severo-j jižním směru.

4 Metodika zaměřování osy těla

Tak aby bylo možné získávat výsledky, které by otevíraly prostor pro další zkoumání fyziologických mechanismů magnetického smyslu u savců (NĚMEC 2010), je nutné provádět zaměřování především zodpovědně. Cílem tedy není získávat co nejvíce údajů, ale získat co nejpřesnější údaje.

4.1 Způsoby zaměřování

4.1.1 Přímá metoda

Tato metoda se používá přímo v určité lokalitě a rozděluje se podle toho, jestli danou skupinu pozorujeme, najdeme znatelné znaky dřívější přítomnosti zvěře nebo škody.

- **Zálehy:** Na osu znatelného zálehu (na sněhu, v bahně, ve vysoké trávě) se přiloží lať a na ní ve směru hlavy položí kompas. Kompasem měříme s přesností na 5° nebo 10° (digitální buzoly s přesností 1°).



(Obr. 6: Směrově orientované zálehy (foto: J. Červený).

- **Odpočívající nebo pasoucí se jedinci a myškové lišky:** Při pozorování zvěře (např. při měření z posedu) odhadnout směr osy těla s přesností 10° nebo 20°. Při šoulání se snažíme dostat do osy těl za převládající počet jedinců a následně zaměřit zbylé jedince s přesností 10° nebo 20°.



(Obr. 7: Směrově orientovaní pasoucí se jedinci (foto: P. Paroubek).

- Ohryz a loupání dřevin: Zaměříme směr osy těla k poškozenému kmenu s přesností 5° nebo 10° (digitální buzoly s přesností 1°).



(Obr. 8: Směrově orientované loupání dřevin (foto: P. Paroubek).

4.1.2 Fotografická metoda

Při velkých skupinách (např. kachny či husy) je vhodné vyfotografovat skupinu buď kolmo na směr převládajícího počtu jedinců, nebo v určitém kompasovém směru (např. přímo na sever). Ke každé fotografii je potřeba stáhnout si z leteckých map na googlu detailní lokalitu zaměřování a vyznačit si do ní severní směr. Skupinu sledovaných jedinců je vždy nutné fotografovat z co největšího náhledu (např. vodní ptáky z mostu, terénních vyvýšenin, věží apod.). Důležité přitom je, aby vyhodnocení dat a fotografií pro daný druh prováděl vždy stejný člověk.

4.2 Vlastní metodika

Vzhledem nižší populační hustotě muflona na lokalitě Svatobor byla v tomto případě použita přímá metoda zaměřování. Metodika spočívala v zaměřování znatelných zálehů na sněhu. Snahou bylo získávat data dvakrát v týdnu a ze třech sledovaných tlup zaměřit aspoň dvou jedinců. Tento způsob sledování byl použit v případě sněhové pokrývky. V následujících měsících po roztání sněhu bylo přistoupeno k metodě sledování odpočívajících a pasoucích se jedinců. Získaná data byla zaznamenána do předem vytvořené mapy. Počty v jednotlivých tlupách se často měnily a ne pokaždé byly zálehy natolik znatelné, aby se daly zaměřit.

Součástí terénního sledování bylo i zaznamenávání doplňujících informací jako je datum, čas, lokalita.

Dohromady bylo pozorováno 498 jedinců o velikosti 2-25 jedinců. Nejvíce bylo zaměřeno znatelných zálehů na sněhu, zbylá měření byla provedena na pasoucích se jedincích. V jedné tlupě se pohybovali samotní mufloni a ve dvou skupinách mladí berani s muflonkami a muflončaty. Dále byli testováni jedinci rozdělení na samce a samice. U některých zálehů nebylo možno určit pohlaví, proto byly označeny s. i. Výsledky jsou zobrazeny ve formě kruhových grafů. Graf znázorňuje axiální (osová), neboli bimodální rozložení. Ve sloupcovém grafu je rozdělení množství kusů na 10°. Mean (výsledný-střední) vektor nám určuje angulární (úhlovou) orientaci zálehů nebo pasoucích se jedinců



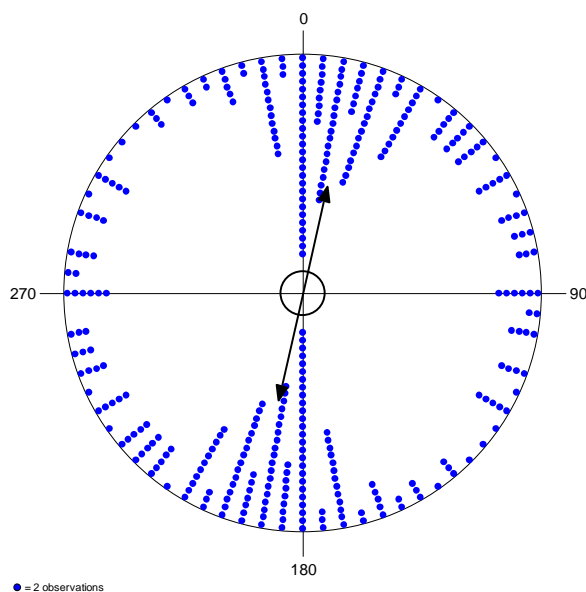
(Obr. 9: Přímá metoda, měření zálehů na sněhu (foto: J. Červený).

4.3 Statistické zpracování

Pro statistické zhodnocení dat byla v tomto případě zvolena metoda kruhové statistiky (LEHNER, 1996). Získaná data byla zpracována za pomoci softwaru pro kruhovou statistiku Oriana verze 4.0 (KOVACH, 2011). Tato statistická metoda pracuje na základě kruhového průměru, délky vektoru a střední kruhové směrodatné odchylky 95% a 99%. Data v grafickém znázornění jsou uspořádána ve vnitřním obvodu kruhu jako jednotky vektorů. Rozložení těchto bodů lze hodnotit jako směrovou orientaci a navigaci živočichů. Pomocí této metody můžeme zpracovávat širokou škálu datových typů. Kromě údajů v úhlových stupních (buď jednosměrné, nebo obousměrné), se mohou také jako kruhová data zadávat např. denní doba, dny v týdnu, měsíce a roky. Možné je v tomto případě zadávat i informace v podobě kompasu. Software Oriana 4.0 má možnost zpracovávat i velkou škálu nekruhových datových typů, včetně numerických, které lze následně spárovat s kruhovými daty (<http://www.kovcomp.co.uk/>). Pro testování bylo použito následujícího statistického testu – Rayleigh uniformity test - testování nulové hypotézy uniformní distribuce dat, Rao's spacing test – testování nulové hypotézy uniformního rozložení, který na rozdíl od Rayleighova testu počítá na základě vzájemné vzdálenosti dat, takže rozlišuje i bimodální rozložení dat.

4.3.1 Grafické znázornění

Výsledky byly graficky vyjádřeny pomocí cirkulárních grafů. Cirkulární grafy znázorňují data v podobě bodů rozložených po kružnici. Jedná se o naměřené hodnoty, které určují směrovou preferenci jedince v prostoru. V tomto případě body podél kruhu znázorňují jedince, v určitém postavení. Šipka představuje vektor určující průměrný preferovaný směr jedince. Délka vektoru (šipky) znázorňuje počet případů jedinců v jednom směru. Vnitřní kružnice vypovídá o 5% hranici vycházející z Rayleighova testování náhodných dat. Pomocí Rayleighova testování se určuje významnost pořízených dat. Významnost určitého faktoru určuje právě vnitřní kružnice, v tomto případě přesahuje-li šipka vnitřní kružnici (5% hranici významnosti) je směrová preference signifikantní. S délkou šipky přesahující vnitřní poloměr kružnice stoupá významnost daného faktoru.



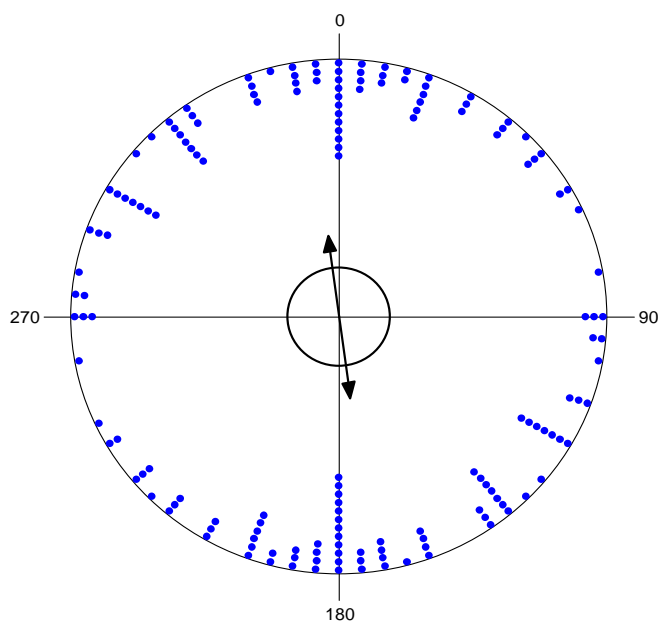
(Obr. 10: Cirkulární graf).

5 Výsledky a diskuse

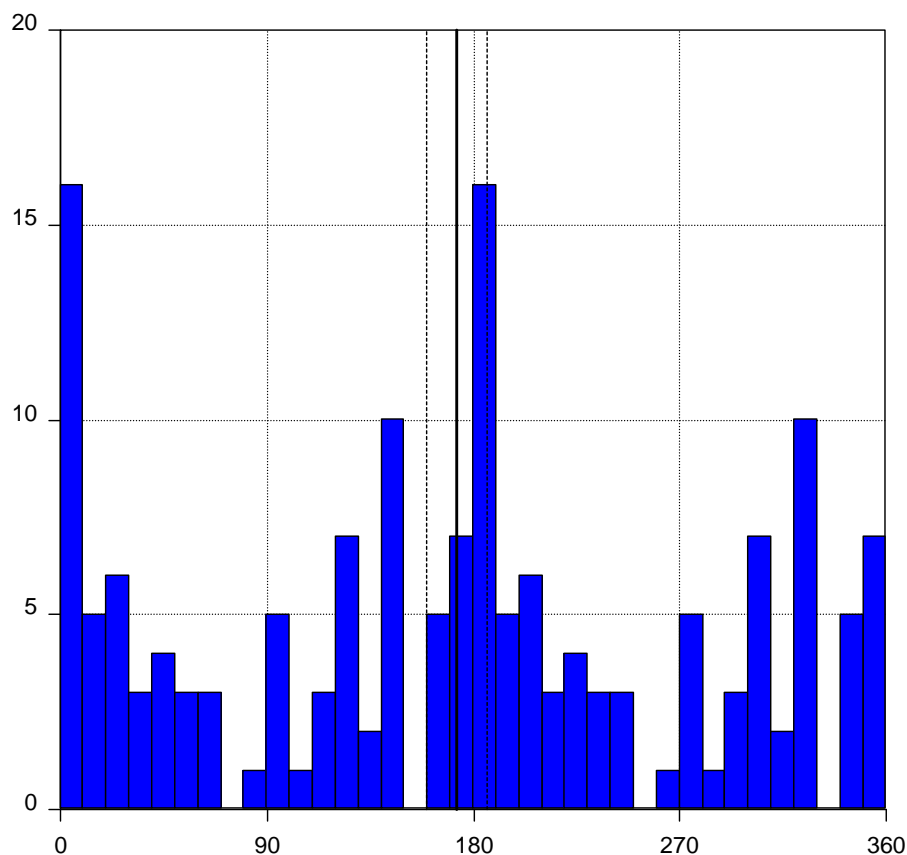
Z dosažených výsledků vyplývá, že v populaci samičího pohlaví se projevila preference vůči severo-jihní orientaci. S cirkulárních grafů je tento trend patrný. Výsledky vyšly statisticky signifikantně, výsledný vektor byl po zaokrouhlení 173°.

Group size	females
Data Type	Axial
Number of Observations	81
Data Grouped?	No
Group Width (& Number of Groups)	
Mean Vector (μ)	172,808°
Length of Mean Vector (r)	0,319
Circular Standard Deviation	43,322°
95% Confidence Interval (-/+ for μ)	159,331°
	186,286°
99% Confidence Interval (-/+ for μ)	155,097°
	190,519°
One Sample Tests	
Rayleigh Test (Z)	8,229
Rayleigh Test (p)	2,67E-04
Rao's Spacing Test (U)	248,889
Rao's Spacing Test (p)	< 0.01

(Tab. 1: souhrnné statistické údaje)



(Graf 1: Axiální statistika (osa S-J))

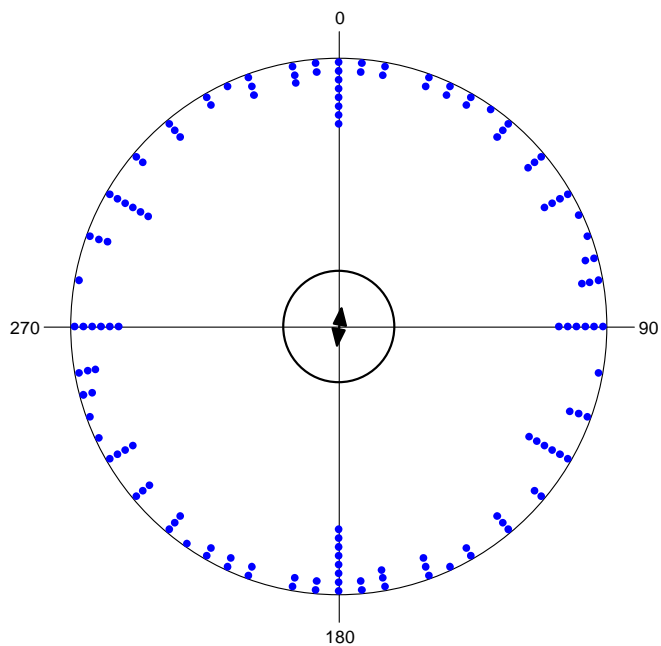


(Graf 2: Angulární orientace)

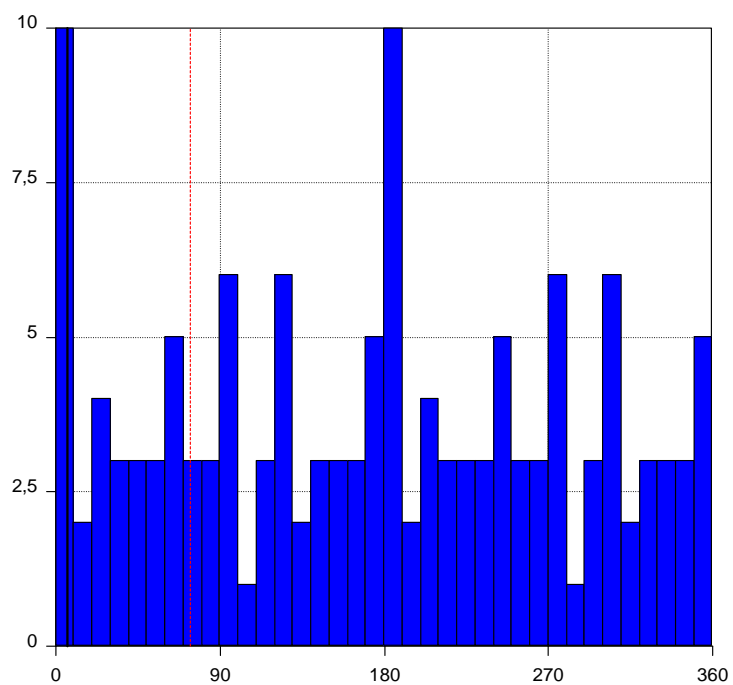
U samčí zvěře nebyla potvrzena směrová preference. V cirkulárním grafu nepřesáhl vektor 5% hladinu významnosti. V tomto případě byla data náhodně rozdělena ve výsečích.

Group size	Male
Data Type	Axial
Numer of Observations	68
Data Grouped?	No
Group Width (& Number of Groups)	
Mean Vector (μ)	6,787°
Length of Mean Vector (r)	0,071
Circular Standard Deviation	65,835°
One Sample Tests	
Rayleigh Test (Z)	0,346
Rayleigh Test (p)	0,708
Rao's Spacing Test (U)	227,647
Rao's Spacing Test (p)	< 0.01

(Tab. 2: souhrnné statistické údaje)



(Graf 3: Axiální statistika)

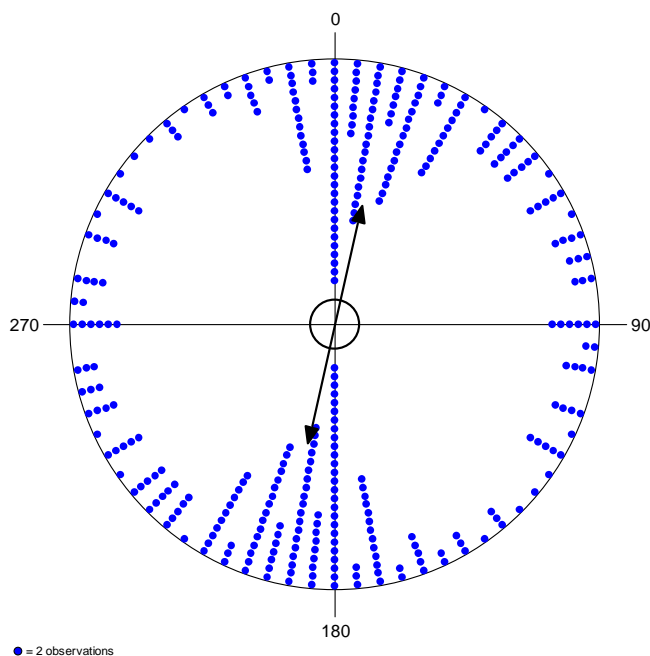


(Graf 4: Angulární orientace)

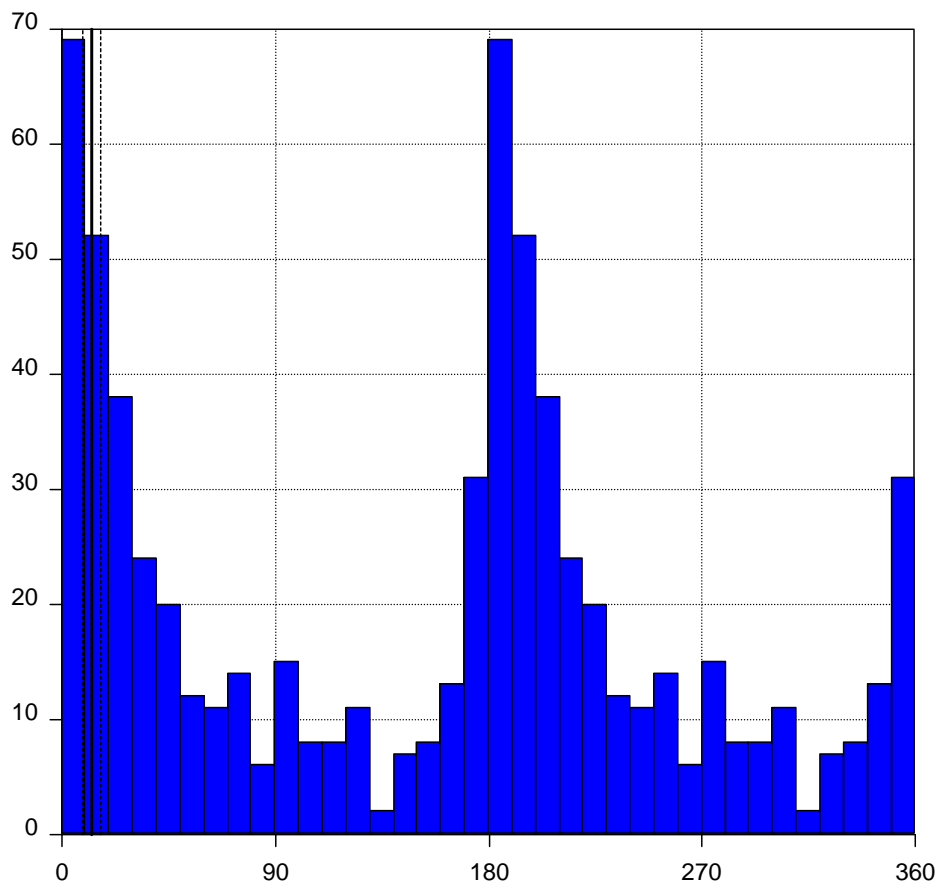
Poslední měřená skupina jedinců v tlupě bez určení pohlaví vykazovala nejvyšší stupeň významnosti se směrovou preferencí. Po zaokrouhlení byl výsledný vektor 13°.

Group size	s.i.
Data Type	Axial
Number of Observations	349
Data Grouped?	No
Group Width (& Number of Groups)	
Mean Vector (μ)	12,731°
Length of Mean Vector (r)	0,46
Circular Standard Deviation	35,719°
95% Confidence Interval (-/+ for μ)	8,369°
	17,093°
99% Confidence Interval (-/+ for μ)	6,999°
	18,463°
One Sample Tests	
Rayleigh Test (Z)	73,733
Rayleigh Test (p)	< 1E-12
Rao's Spacing Test (U)	324,928
Rao's Spacing Test (p)	< 0.01

(Tab.3: souhrnné statistické údaje)



(Graf 6: Axiální statistika (osa S-J))



(Graf 7: Angulární orientace)

Ze statistiky a uvedených grafů vyplývá, že směrová orientace je rozdílná mezi samci a samicemi. Rozdíl vznikl i v měření kde nebylo určeno pohlaví. Jednotlivé měření u samců a samic nemusí být natolik průkazné v důsledku menšího vzorku měření, které se jeví přesnější u kusů bez určení pohlaví díky většímu počtu dat. Také rozdíly mezi zálehy a pastvou se nedají díky nižší početnosti populace a následnému menšímu počtu měření jednoznačně určit. To samé se dá říci i o preferenci mezi zálehy v lese a na pastvinách.

Vyhodnocení každé skupiny zvlášť vedlo k rozdílným výsledkům. (viz. Kapitola 4). Axiální statistika (čili osa S-J) byla prokázána u samičí zvěře a je statisticky signifikantní. V tomto případě s jižní preferencí. V případě angulární

statistiky (směr hlavy) se pohybuje nad 5% hranicí průkaznosti s preferencí k jihu. Celkem bylo testováno 81 samic, kdy výsledný vektor byl po zaokrouhlení 173°.

U samčí zvěře nebyla potvrzena směrová preference. Angulární statistika se pohybovala pod 5% hranicí průkaznosti. Samčí zvěře bylo testováno 68 kusů. Tato zvěř se pastvila i zaléhávala bez jakékoliv směrové preference.

U zvěře bez určení pohlaví bylo zkoumáno 349 kusů. Co do počtu jedinců se jednalo o průkazně největší vzorek měření. Axiální statistka (čili osa S-J) vykazovala nejvyšší stupeň významnosti se směrovou preferencí 13°. U angulární statistiky přesáhl vektor 5% hranici významnosti a ukazuje preference pro sever. K podobným závěrům došli i autoři (BEGALL ET AL. 2008). Ve svém článku potvrzuje orientaci hlavy v severním směru u většiny sledovaných jedinců. V každé skupině se nachází určitá skupina jedinců s orientací na jih. Výskyt rysa ostrovida (*Lynx lynx*) v těchto lokalitách může způsobit rozdíl v antipredačním chování zvířat. Hranice průkaznosti v tomto případě není tak vysoká jako axiální statistiky (viz. Graf 5), kde výsledek je vysoce signifikantní a ukazuje severo-jihní orientaci osy těla (čím delší vektor, tím signifikantnější výsledek).

Na internetu s volně dostupných zdrojů je možné sledovat podobné výsledky s preferenčním směřováním osy těl např. analýza prostorové distribuce stád skotu.

Magnetická orientace je nejpravděpodobnější příčinou při vyloučení meteorologických faktorů (síla a směr větru, slunce). Při přímém pozorování srnčí zvěře při pastvě a odpočinku bylo prokázáno signifikantně častější směřování osy těl přímo k severu než náhodnou orientaci. Magnetický sever byl přitom přesnějším vektorem než sever geografický. Výsledky studie byly prováděny na dostatečně velikém vzorku a byly statisticky vysoce průkazné (BEGALL et al., 2008).

V místech vysokého napětí byli zaznamenáni (BURDA et al., 2009) jisté směrové odchylky. Pod dráty vysokého napětí je geomagnetické pole značně rušeno a zvěř nevykazuje jednotnou převládající orientaci těl. Geomagnetické pole se zdá být jediným faktorem, určující směrovou preferenci.

6 Závěr

Předložená diplomová práce měla za cíl posoudit vliv magnetického pole na antipredační chování mufloní zvěře v podmínkách MS Svatobor.

Z dosažených výsledků je patrný vliv magnetického pole Země pouze u dvou ze třech sledovaných skupin. Jednalo se o skupiny samičího pohlaví a jedinců bez přímého určení pohlaví. U samčí populace nebyl vliv směrové orientace statisticky průkazný. Samičí populace stejně tak skupina bez určení pohlaví preferovala severojižní orientaci. U těchto dvou skupin nelze jednoznačně říci, že by směrová orientace měla zásadní vliv na antipredační strategii zvěře. Zvěř, která očekává útok predátora, by byla v prostoru více rozprostřena, jinými slovy v cirkulárním grafu by byla data rozložena všemi směry po kružnici, což se u výsledků neprojevalo. Samčí zvěř vykazovala větší prostorovou diversifikaci. Tento trend byl potvrzen i v grafickém znázornění, kdy byly body rozprostřeny všemi směry po obvodu kružnice. Zdali je tento jev odrazem antipredačního chování u těchto jedinců se můžeme pouze domnívat. Nelze zcela jednoznačně říci, že by směrová orientace měla zásadní vliv na antipredační chování zvěře.

Otázkou stále zůstává, proč se některé druhy zvěře ať už se jedná o muflona (*Ovis musimon*), nebo jelena evropského (*Cervus elaphus*), kde byl vliv magnetického pole potvrzen, alignují v jednom směru. Zcela hypoteticky můžeme předpokládat, že tento způsob chování je pro zvěř typický a vychází z fylogeneze daného druhu. Také se můžeme domnívat, že v průběhu vývoje druhu byla tato vlastnost podstatná a zvětšovala šance na přežití jedince.

Použitá literatura

- BEGALL, S., ČERVENÝ, J., NEEF, J., VOJTĚCH, O., BURDA, H., 2008. Magnetic alignment in grazing and resting cattle and deer. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 105, 13451-13455.
- BURDA H., BEGALL S., ČERVENÝ J., NEEF J., NĚMEC P., 2009: Extremely low-frequency electromagnetic fields disrupt magnetic alignment of ruminants. *Edited Tim Gullford, Oxford University, United Kingdom*. Vol. 106, 5708-5713.
- BURDA, H., MARHOLD, S., WESTENBERGER, T., WILTSCHKO, R. & WILTSCHKO, W. 1990: Magnetic compass orientation in the subterranean rodent *Cryptomys hottentotus* (Bathyergidae). *Experientia*, 46, 528–530.
- DEUTSCHLANDER M., E., ET AL. 2003: Learned magnetic compass orientation by the Siberian hamster, *Phodopus sungorus*. *Anim Behav* 65:779–786.
- FRASER J. P., 2010: Maps and Compasses, *Encyclopedia of Animal Behavior*, 2-375-380.
- HORÁK Z., KRUPKA F., 1966: Fyzika, příručka pro fakulty strojního inženýrství. SNTL –NTL.
- JOHNSEN S., LOHMANN K.J., 2005: The physics and neurobiology of magnetoreception. *Nature Reviews Neuroscience*, Advanced online publication, 1-10.
- KOVACH W.L., 2011: Oriana – Circular statistic for Windows ver.2. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, UK.
- KIMCHI, T. & TERKEL, J. 2001. Magnetic compass orientation in the blind mole rat *Spalax ehrenbergi*. *Journal of Experimental Biology*, 204, 751–758.

LEHNER P.N., 1996: Spatial orientation and time: circular statistics and spatial patterns. In: Lehner P.N. (Ed.), *Handbook of ethological methods*. Cambridge university press: 485-521.

MADDEN, R. C. & PHILLIPS, J. B. 1987. An attempt to demonstrate magnetic compass orientation in two species of mammals. *Animal Learning and Behavior*, **15**, 130–134.

MARHOLD S., WILTSCHO W., BURDA H., 1997: A magnetic polarity compass for direction finding in a subterranean mammal. *Naturwiss* 84:421–423.

MARHOLD S., BURDA H., KREILOS I. & WILTSCHKO W. 1997A. Magnetic orientation in common mole rats from Zambia. In: *Orientation and Navigation: Birds, Humans and Other Animals* (Ed. by the RIN), pp. 5.1–5.9. Oxford: Royal Institute of Navigation.

MARHOLD S., WILTSSHKO W. & BURDA H. 1997B: A magnetic polarity compass for direction finding in a subterranean mammal. *Naturwissenschaften*, 84, 421–423.

MATHER, J. G. & BAKER, R. R. 1981: Magnetic sense of direction in woodmice for route based navigation. *Nature*, 291, 152–155.

NĚMEC P., VÁCHA M: 2007: Mechanizmy magnetorecepce. Jak živočichové vnímají geomagnetické pole Země. *Vesmír* 86, 284-289.

NĚMEC P, 2010: *Vesmír* 89, 447, 2010/7

PHILLIPS J.B., DEUTSCHLANDER M.E., 1997: Magnetoreception in terrestrial vertebrates: implications for possible mechanisms of EMF interaction with

biological systems. In the 79melatonin hypothesis: electric power and the risk of breast cancer, Battelle Press. Columbus, Ohio, 111-172.

PUŽOVÁ T., 2007: Vliv světla na magnetorecepční chování potemníka moučného (*Tenebrio molitor L.*). Diplomová práce MU Brno 81s.

SAUVE, J. P. 1985. Contribution a l'etude des capacites d'orientation a grande distance des petits rongeurs: analse methodologique de l'orientation intiale des mulots (*Apodemus sylvaticus*) en cage d'orientation. DEA Neurosciences Sciences du comportement. Universite d'Aix-Marseille II.

WILTSCHO W., WILTSCHKO R. 2005: Magnetic orientation and magnetoreception in birds and other animals. Journal of Comparative Physiology A 191: 675-693.

WILTSCHKO R., WILTSCHO W., 2006: Magnetoreception. BioEssays 28: 157-168.

WILTSCHKO R., WILTSCHO W 2010: Avian magnetic compass: Its functional properties and physical basis, Current Zoology, 56-265-276.

WILTSCHO W., STAPPUT K., THALAU P., WILTSCHKO R., 2006B: Avian magnetic compass: fast adjustment to intensities outside the normal functional window. Naturwissenschaften 93, 300-304.

WILTSCHKO R, WILTSCHKO W 1995: Magnetic Orientation in Animals (Springer, Berlin).

OPRL PRO PLO 12 – PŘEDHUŘÍ ŠUMAVY A NOVOHRADSKÝCH HOR, POBOČKA ČESKÉ BUDĚJOVICE (2000), 20

ZDROJ KRONIKA MS SVATOBOR

PLZENSKÝ LESPROJEKT,A.S LHC MĚSTO SUŠICE 2000, 9-10

Přílohy

Tabulka s naměřenými výsledky

No	year	month	day	time	sex	vector	activity	locality	habitat
17	2011	11	14	10:15	f	20	bed	Honogr	meadow
18	2011	11	14	10:15	f	120	bed	Honogr	meadow
19	2011	11	14	10:15	f	145	bed	Honogr	meadow
25	2011	11	14	10:15	f	190	bed	Honogr	meadow
65	2012	1	11	9:00	f	120	bed	Žíkovský pahorek	forest
66	2012	1	11	9:00	f	120	bed	Žíkovský pahorek	forest
67	2012	1	11	9:00	f	90	bed	Žíkovský pahorek	forest
69	2012	1	11	9:00	f	120	bed	Žíkovský pahorek	forest
70	2012	1	11	9:00	f	110	bed	Žíkovský pahorek	forest
132	2012	2	16	13:45	f	180	bed	Žíkovský pahorek	forest
134	2012	2	16	13:45	f	145	bed	Žíkovský pahorek	forest
135	2012	2	16	13:45	f	20	bed	Žíkovský pahorek	forest
136	2012	2	16	13:45	f	120	bed	Žíkovský pahorek	forest
226	2012	12	27	9:00	f	20	bed	Dohaličky	meadow
227	2012	12	27	9:00	f	20	bed	Dohaličky	meadow
229	2012	12	27	9:00	f	40	bed	Dohaličky	meadow
230	2012	12	27	9:00	f	50	bed	Dohaličky	meadow
275	2013	1	17	14:00	f	90	bed	Dohaličky	meadow
278	2013	1	17	14:00	f	140	bed	Dohaličky	meadow
309	2013	2	12	9:15	f	5	bed	Žíkovský pahorek	forest
314	2013	2	12	9:15	f	140	bed	Žíkovský pahorek	forest
315	2013	2	12	9:15	f	170	bed	Žíkovský pahorek	forest
365	2013	3	19	15:00	f	0	bed	Honogr	meadow
367	2013	3	19	15:00	f	5	bed	Honogr	meadow
368	2013	3	19	15:00	f	5	bed	Honogr	meadow
369	2013	3	19	15:00	f	5	bed	Honogr	meadow
370	2013	3	19	15:00	f	15	bed	Honogr	meadow
374	2013	3	19	15:00	f	95	bed	Honogr	meadow
375	2013	3	19	15:00	f	160	bed	Honogr	meadow
376	2013	3	19	15:00	f	180	bed	Honogr	meadow
382	2013	3	19	15:00	f	240	bed	Honogr	meadow
386	2013	3	23	9:00	f	45	bed	Honogr	meadow
387	2013	3	23	9:00	f	90	bed	Honogr	meadow
388	2013	3	23	9:00	f	95	bed	Honogr	meadow
389	2013	3	23	9:00	f	145	bed	Honogr	meadow
391	2013	3	23	9:00	f	175	bed	Honogr	meadow
393	2013	3	23	9:00	f	180	bed	Honogr	meadow
395	2013	3	23	9:00	f	200	bed	Honogr	meadow
400	2013	3	23	9:00	f	315	bed	Honogr	meadow

Antipredační chování muflona (Ovis musimon)

No	year	month	day	time	sex	vector	activity	locality	habitat
401	2013	3	23	9:00	f	350	bed	Honogr	meadow
410	2013	3	24	11:15	f	0	bed	Honogr	meadow
411	2013	3	24	11:15	f	0	bed	Honogr	meadow
416	2013	3	24	11:15	f	40	bed	Honogr	meadow
417	2013	3	24	11:15	f	60	bed	Honogr	meadow
418	2013	3	24	11:15	f	65	bed	Honogr	meadow
422	2013	3	24	11:15	f	290	bed	Honogr	meadow
423	2013	3	24	11:15	f	300	bed	Honogr	meadow
427	2013	3	24	11:15	f	350	bed	Honogr	meadow
428	2013	3	24	11:15	f	355	bed	Honogr	meadow
429	2013	3	28	15:30	f	0	bed	Dohaličky	meadow
430	2013	3	28	15:30	f	0	bed	Dohaličky	meadow
433	2013	3	28	15:30	f	140	bed	Dohaličky	meadow
435	2013	3	28	15:30	f	160	bed	Dohaličky	meadow
439	2013	3	28	15:30	f	175	bed	Dohaličky	meadow
440	2013	3	28	15:30	f	180	bed	Dohaličky	meadow
441	2013	3	28	15:30	f	180	bed	Dohaličky	meadow
442	2013	3	28	15:30	f	180	bed	Dohaličky	meadow
447	2013	3	28	15:30	f	350	bed	Dohaličky	meadow
450	2013	3	31	9:00	f	10	bed	Dohaličky	meadow
451	2013	3	31	9:00	f	15	bed	Dohaličky	meadow
454	2013	3	31	9:00	f	160	bed	Dohaličky	meadow
455	2013	3	31	9:00	f	165	bed	Dohaličky	meadow
460	2013	3	31	9:00	f	190	bed	Dohaličky	meadow
461	2013	3	31	9:00	f	210	bed	Dohaličky	meadow
462	2013	3	31	9:00	f	320	bed	Dohaličky	meadow
463	2013	3	31	9:00	f	340	bed	Dohaličky	meadow
472	2013	4	6	9:00	f	20	bed	Dohaličky	meadow
473	2013	4	6	9:00	f	50	bed	Dohaličky	meadow
474	2013	4	6	9:00	f	110	bed	Dohaličky	meadow
476	2013	4	6	9:00	f	140	bed	Dohaličky	meadow
478	2013	4	6	9:00	f	230	bed	Dohaličky	meadow
479	2013	4	6	9:00	f	280	bed	Dohaličky	meadow
480	2013	4	6	9:00	f	320	bed	Dohaličky	meadow
484	2013	4	10	18:00	f	30	bed	Dohaličky	meadow
485	2013	4	10	18:00	f	40	bed	Dohaličky	meadow
487	2013	4	10	18:00	f	140	bed	Dohaličky	meadow
493	2013	4	13	13:00	f	0	bed	Dohaličky	meadow
494	2013	4	13	13:00	f	30	bed	Dohaličky	meadow
496	2013	4	13	13:00	f	120	bed	Dohaličky	meadow
497	2013	4	14	10:30	f	80	bed	Honogr	meadow
498	2013	4	14	10:30	f	130	bed	Honogr	meadow
20	2011	11	14	10:15	m	180	bed	Honogr	meadow
21	2011	11	14	10:15	m	155	bed	Honogr	meadow
64	2012	1	11	9:00	m	110	bed	Žíkovský pahorek	forest

Antipredační chování muflona (Ovis musimon)

No	year	month	day	time	sex	vector	activity	locality	habitat
68	2012	1	11	9:00	m	90	bed	Žíkovský pahorek	forest
131	2012	2	16	13:45	m	180	bed	Žíkovský pahorek	forest
133	2012	2	16	13:45	m	120	bed	Žíkovský pahorek	forest
228	2012	12	27	9:00	m	30	bed	Dohaličky	meadow
232	2012	12	27	9:00	m	70	bed	Dohaličky	meadow
241	2012	12	28	15:00	m	120	bed	Žíkovský pahorek	forest
242	2012	12	28	15:00	m	120	bed	Žíkovský pahorek	forest
243	2012	12	28	15:00	m	150	bed	Žíkovský pahorek	forest
244	2012	12	28	15:00	m	170	bed	Žíkovský pahorek	forest
245	2012	12	28	15:00	m	200	bed	Žíkovský pahorek	forest
246	2012	12	28	15:00	m	220	bed	Žíkovský pahorek	forest
274	2013	1	17	14:00	m	75	bed	Dohaličky	meadow
276	2013	1	17	14:00	m	110	bed	Dohaličky	meadow
277	2013	1	17	14:00	m	120	bed	Dohaličky	meadow
279	2013	1	17	14:00	m	180	bed	Dohaličky	meadow
308	2013	2	12	9:15	m	0	bed	Žíkovský pahorek	forest
330	2013	2	26	11:30	m	75	bed	Dohaličky	meadow
331	2013	2	26	11:30	m	120	bed	Dohaličky	meadow
332	2013	2	26	11:30	m	160	bed	Dohaličky	meadow
358	2013	3	17	10:30	m	5	bed	Dohaličky	meadow
359	2013	3	17	10:30	m	5	bed	Dohaličky	meadow
360	2013	3	17	10:30	m	20	bed	Dohaličky	meadow
361	2013	3	17	10:30	m	60	bed	Dohaličky	meadow
362	2013	3	17	10:30	m	60	bed	Dohaličky	meadow
363	2013	3	17	10:30	m	170	bed	Dohaličky	meadow
364	2013	3	17	10:30	m	210	bed	Dohaličky	meadow
377	2013	3	19	15:00	m	180	bed	Honogr	meadow
384	2013	3	19	15:00	m	355	bed	Honogr	meadow
394	2013	3	23	9:00	m	190	bed	Honogr	meadow
398	2013	3	23	9:00	m	245	bed	Honogr	meadow
402	2013	3	23	16:00	m	25	bed	Žíkovský pahorek	forest
403	2013	3	23	16:00	m	35	bed	Žíkovský pahorek	forest
404	2013	3	23	16:00	m	50	bed	Žíkovský pahorek	forest
405	2013	3	23	16:00	m	90	bed	Žíkovský pahorek	forest
406	2013	3	23	16:00	m	220	bed	Žíkovský pahorek	forest
407	2013	3	23	16:00	m	230	bed	Žíkovský pahorek	forest
408	2013	3	23	16:00	m	280	bed	Žíkovský pahorek	forest
409	2013	3	23	16:00	m	350	bed	Žíkovský pahorek	forest
412	2013	3	24	11:15	m	10	bed	Honogr	meadow
415	2013	3	24	11:15	m	25	bed	Honogr	meadow
424	2013	3	24	11:15	m	320	bed	Honogr	meadow
445	2013	3	28	15:30	m	270	bed	Dohaličky	meadow
446	2013	3	28	15:30	m	310	bed	Dohaličky	meadow
448	2013	3	28	15:30	m	355	bed	Dohaličky	meadow

Antipredační chování muflona (Ovis musimon)

No	year	month	day	time	sex	vector	activity	locality	habitat
449	2013	3	31	9:00	m	0	bed	Dohaličky	meadow
453	2013	3	31	9:00	m	140	bed	Dohaličky	meadow
465	2013	4	4	14:00	m	0	bed	Žíkovský pahorek	forest
466	2013	4	4	14:00	m	40	bed	Žíkovský pahorek	forest
467	2013	4	4	14:00	m	80	bed	Žíkovský pahorek	forest
468	2013	4	4	14:00	m	90	bed	Žíkovský pahorek	forest
469	2013	4	4	14:00	m	160	bed	Žíkovský pahorek	forest
470	2013	4	4	14:00	m	230	bed	Žíkovský pahorek	forest
471	2013	4	4	14:00	m	330	bed	Žíkovský pahorek	forest
475	2013	4	6	9:00	m	110	bed	Dohaličky	meadow
477	2013	4	6	9:00	m	180	bed	Dohaličky	meadow
481	2013	4	6	17:30	m	90	bed	Žíkovský pahorek	forest
482	2013	4	6	17:30	m	120	bed	Žíkovský pahorek	forest
483	2013	4	6	17:30	m	260	bed	Žíkovský pahorek	forest
486	2013	4	10	18:00	m	90	bed	Dohaličky	meadow
488	2013	4	12	14:30	m	140	bed	Dohaličky	meadow
489	2013	4	12	14:30	m	60	bed	Dohaličky	meadow
490	2013	4	12	14:30	m	160	bed	Dohaličky	meadow
491	2013	4	12	14:30	m	240	bed	Dohaličky	meadow
492	2013	4	12	14:30	m	310	bed	Dohaličky	meadow
495	2013	4	13	13:00	m	80	bed	Dohaličky	meadow
1	2011	11	2	15:30	s.i.	40	bed	Dohaličky	meadow
2	2011	11	2	15:30	s.i.	20	bed	Dohaličky	meadow
3	2011	11	2	15:30	s.i.	40	bed	Dohaličky	meadow
4	2011	11	2	15:30	s.i.	45	bed	Dohaličky	meadow
5	2011	11	2	15:30	s.i.	95	bed	Dohaličky	meadow
6	2011	11	2	15:30	s.i.	120	bed	Dohaličky	meadow
7	2011	11	2	15:30	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
8	2011	11	2	15:30	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
9	2011	11	2	15:30	s.i.	40	bed	Dohaličky	meadow
10	2011	11	2	15:30	s.i.	20	bed	Dohaličky	meadow
11	2011	11	2	15:30	s.i.	100	bed	Dohaličky	meadow
12	2011	11	2	15:30	s.i.	180	bed	Dohaličky	meadow
13	2011	11	2	15:30	s.i.	185	bed	Dohaličky	meadow
14	2011	11	2	15:30	s.i.	200	bed	Dohaličky	meadow
15	2011	11	2	15:30	s.i.	180	bed	Dohaličky	meadow
16	2011	11	2	15:30	s.i.	120	bed	Dohaličky	meadow
22	2011	11	14	10:15	s.i.	40	bed	Honogr	meadow
23	2011	11	14	10:15	s.i.	180	bed	Honogr	meadow
24	2011	11	14	10:15	s.i.	15	bed	Honogr	meadow
26	2011	11	15	13:00	s.i.	15	bed	Dohaličky	meadow
27	2011	11	15	13:00	s.i.	245	bed	Dohaličky	meadow
28	2011	11	15	13:00	s.i.	200	bed	Dohaličky	meadow
29	2011	11	15	13:00	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
30	2011	11	15	13:00	s.i.	315	bed	Dohaličky	meadow

Antipredační chování muflona (Ovis musimon)

No	year	month	day	time	sex	vector	activity	locality	habitat
31	2011	11	15	13:00	s.i.	225	bed	Dohaličky	meadow
32	2011	11	15	13:00	s.i.	350	bed	Dohaličky	meadow
33	2011	11	15	13:00	s.i.	45	bed	Dohaličky	meadow
34	2011	11	15	13:00	s.i.	90	bed	Dohaličky	meadow
35	2011	11	15	13:00	s.i.	250	bed	Dohaličky	meadow
36	2011	11	15	13:00	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
37	2011	11	15	13:00	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
38	2011	11	15	13:00	s.i.	185	bed	Dohaličky	meadow
39	2011	12	4	9:30	s.i.	235	bed	Dohaličky	meadow
40	2011	12	4	9:30	s.i.	25	bed	Dohaličky	meadow
41	2011	12	4	9:30	s.i.	340	bed	Dohaličky	meadow
42	2011	12	4	9:30	s.i.	180	bed	Dohaličky	meadow
43	2011	12	4	9:30	s.i.	205	bed	Dohaličky	meadow
44	2011	12	4	9:30	s.i.	200	bed	Dohaličky	meadow
45	2011	12	4	9:30	s.i.	170	bed	Dohaličky	meadow
46	2011	12	4	9:30	s.i.	200	bed	Dohaličky	meadow
47	2011	12	4	9:30	s.i.	220	bed	Dohaličky	meadow
48	2011	12	4	9:30	s.i.	190	bed	Dohaličky	meadow
49	2011	12	5	13:30	s.i.	0	bed	Honogr	meadow
50	2011	12	5	13:30	s.i.	0	bed	Honogr	meadow
51	2011	12	5	13:30	s.i.	10	bed	Honogr	meadow
52	2011	12	5	13:30	s.i.	0	bed	Honogr	meadow
53	2011	12	5	13:30	s.i.	10	bed	Honogr	meadow
54	2011	12	5	13:30	s.i.	10	bed	Honogr	meadow
55	2011	12	5	13:30	s.i.	0	bed	Honogr	meadow
56	2011	12	5	13:30	s.i.	0	bed	Honogr	meadow
57	2011	12	5	13:30	s.i.	20	bed	Honogr	meadow
58	2011	12	5	13:30	s.i.	20	bed	Honogr	meadow
59	2011	12	5	13:30	s.i.	10	bed	Honogr	meadow
60	2011	12	5	13:30	s.i.	40	bed	Honogr	meadow
61	2011	12	5	13:30	s.i.	30	bed	Honogr	meadow
62	2011	12	5	13:30	s.i.	30	bed	Honogr	meadow
63	2011	12	5	13:30	s.i.	50	bed	Honogr	meadow
71	2012	1	11	9:00	s.i.	80	bed	Žíkovský pahorek	forest
72	2012	1	11	9:00	s.i.	100	bed	Žíkovský pahorek	forest
73	2012	1	11	9:00	s.i.	120	bed	Žíkovský pahorek	forest
74	2012	1	11	9:00	s.i.	120	bed	Žíkovský pahorek	forest
75	2012	1	11	9:00	s.i.	100	bed	Žíkovský pahorek	forest
76	2012	1	11	9:00	s.i.	90	bed	Žíkovský pahorek	forest
77	2012	1	11	9:00	s.i.	90	bed	Žíkovský pahorek	forest
78	2012	1	11	9:00	s.i.	50	bed	Žíkovský pahorek	forest
79	2012	1	11	9:00	s.i.	100	bed	Žíkovský pahorek	forest
80	2012	1	11	9:00	s.i.	100	bed	Žíkovský pahorek	forest
81	2012	1	11	9:00	s.i.	90	bed	Žíkovský pahorek	forest
82	2012	1	11	9:00	s.i.	120	bed	Žíkovský pahorek	forest

Antipredační chování muflona (Ovis musimon)

No	year	month	day	time	sex	vector	activity	locality	habitat
83	2012	1	11	9:00	s.i.	90	bed	Žíkovský pahorek	forest
84	2012	1	11	9:00	s.i.	45	bed	Žíkovský pahorek	forest
85	2012	1	11	9:00	s.i.	90	bed	Žíkovský pahorek	forest
86	2012	1	11	9:00	s.i.	110	bed	Žíkovský pahorek	forest
87	2012	1	11	9:00	s.i.	110	bed	Žíkovský pahorek	forest
88	2012	1	11	9:00	s.i.	120	bed	Žíkovský pahorek	forest
89	2012	1	11	9:00	s.i.	120	bed	Žíkovský pahorek	forest
90	2012	1	19	11:20	s.i.	30	bed	Dohaličky	meadow
91	2012	1	19	11:20	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
92	2012	1	19	11:20	s.i.	40	bed	Dohaličky	meadow
93	2012	1	19	11:20	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
94	2012	1	19	11:20	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
95	2012	1	19	11:20	s.i.	50	bed	Dohaličky	meadow
96	2012	1	19	11:20	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
97	2012	1	19	11:20	s.i.	30	bed	Dohaličky	meadow
98	2012	1	19	11:20	s.i.	20	bed	Dohaličky	meadow
99	2012	1	19	11:20	s.i.	20	bed	Dohaličky	meadow
100	2012	1	19	11:20	s.i.	50	bed	Dohaličky	meadow
101	2012	1	19	11:20	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
102	2012	1	19	11:20	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
103	2012	1	30	15:00	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
104	2012	1	30	15:00	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
105	2012	1	30	15:00	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
106	2012	1	30	15:00	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
107	2012	1	30	15:00	s.i.	5	bed	Dohaličky	meadow
108	2012	1	30	15:00	s.i.	5	bed	Dohaličky	meadow
109	2012	1	30	15:00	s.i.	5	bed	Dohaličky	meadow
110	2012	1	30	15:00	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
111	2012	1	30	15:00	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
112	2012	1	30	15:00	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
113	2012	1	30	15:00	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
114	2012	1	30	15:00	s.i.	20	bed	Dohaličky	meadow
115	2012	1	30	15:00	s.i.	20	bed	Dohaličky	meadow
116	2012	1	30	15:00	s.i.	35	bed	Dohaličky	meadow
117	2012	1	30	15:00	s.i.	75	bed	Dohaličky	meadow
118	2012	2	12	10:30	s.i.	185	bed	Honogr	meadow
119	2012	2	12	10:30	s.i.	185	bed	Honogr	meadow
120	2012	2	12	10:30	s.i.	200	bed	Honogr	meadow
121	2012	2	12	10:30	s.i.	225	bed	Honogr	meadow
122	2012	2	12	10:30	s.i.	310	bed	Honogr	meadow
123	2012	2	12	10:30	s.i.	335	bed	Honogr	meadow
124	2012	2	12	10:30	s.i.	345	bed	Honogr	meadow
125	2012	2	12	10:30	s.i.	350	bed	Honogr	meadow
126	2012	2	12	10:30	s.i.	350	bed	Honogr	meadow
127	2012	2	12	10:30	s.i.	350	bed	Honogr	meadow

Antipredační chování muflona (Ovis musimon)

No	year	month	day	time	sex	vector	activity	locality	habitat
128	2012	2	12	10:30	s.i.	350	bed	Honogr	meadow
129	2012	2	12	10:30	s.i.	355	bed	Honogr	meadow
130	2012	2	12	10:30	s.i.	355	bed	Honogr	meadow
137	2012	2	16	13:45	s.i.	145	bed	Žíkovský pahorek	forest
138	2012	2	16	13:45	s.i.	180	bed	Žíkovský pahorek	forest
139	2012	2	16	13:45	s.i.	155	bed	Žíkovský pahorek	forest
140	2012	2	16	13:45	s.i.	40	bed	Žíkovský pahorek	forest
141	2012	2	16	13:45	s.i.	180	bed	Žíkovský pahorek	forest
142	2012	2	16	13:45	s.i.	175	bed	Žíkovský pahorek	forest
143	2012	2	16	13:45	s.i.	190	bed	Žíkovský pahorek	forest
144	2012	2	24	10:00	s.i.	15	bed	Dohaličky	meadow
145	2012	2	24	10:00	s.i.	15	bed	Dohaličky	meadow
146	2012	2	24	10:00	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
147	2012	2	24	10:00	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
148	2012	2	24	10:00	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
149	2012	2	24	10:00	s.i.	30	bed	Dohaličky	meadow
150	2012	2	24	10:00	s.i.	15	bed	Dohaličky	meadow
151	2012	2	24	10:00	s.i.	15	bed	Dohaličky	meadow
152	2012	2	24	10:00	s.i.	30	bed	Dohaličky	meadow
153	2012	2	24	10:00	s.i.	30	bed	Dohaličky	meadow
154	2012	2	24	10:00	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
155	2012	2	24	10:00	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
156	2012	2	24	10:00	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
157	2012	2	24	10:00	s.i.	30	bed	Dohaličky	meadow
158	2012	2	24	10:00	s.i.	45	bed	Dohaličky	meadow
159	2012	2	24	10:00	s.i.	45	bed	Dohaličky	meadow
160	2012	3	5	14:00	s.i.	50	bed	Dohaličky	meadow
161	2012	3	5	14:00	s.i.	60	bed	Dohaličky	meadow
162	2012	3	5	14:00	s.i.	110	bed	Dohaličky	meadow
163	2012	3	5	14:00	s.i.	110	bed	Dohaličky	meadow
164	2012	3	5	14:00	s.i.	140	bed	Dohaličky	meadow
165	2012	3	5	14:00	s.i.	170	bed	Dohaličky	meadow
166	2012	3	5	14:00	s.i.	170	bed	Dohaličky	meadow
167	2012	3	5	14:00	s.i.	170	bed	Dohaličky	meadow
168	2012	3	5	14:00	s.i.	180	bed	Dohaličky	meadow
169	2012	3	5	14:00	s.i.	190	bed	Dohaličky	meadow
170	2012	3	5	14:00	s.i.	190	bed	Dohaličky	meadow
171	2012	3	5	14:00	s.i.	190	bed	Dohaličky	meadow
172	2012	3	5	14:00	s.i.	200	bed	Dohaličky	meadow
173	2012	3	5	14:00	s.i.	200	bed	Dohaličky	meadow
174	2012	3	5	14:00	s.i.	200	bed	Dohaličky	meadow
175	2012	3	5	14:00	s.i.	210	bed	Dohaličky	meadow
176	2012	3	10	15:30	s.i.	0	bed	Honogr	meadow
177	2012	3	10	15:30	s.i.	0	bed	Honogr	meadow
178	2012	3	10	15:30	s.i.	0	bed	Honogr	meadow

Antipredační chování muflona (Ovis musimon)

No	year	month	day	time	sex	vector	activity	locality	habitat
179	2012	3	10	15:30	s.i.	5	bed	Honogr	meadow
180	2012	3	10	15:30	s.i.	5	bed	Honogr	meadow
181	2012	3	10	15:30	s.i.	5	bed	Honogr	meadow
182	2012	3	10	15:30	s.i.	15	bed	Honogr	meadow
183	2012	3	10	15:30	s.i.	15	bed	Honogr	meadow
184	2012	3	10	15:30	s.i.	15	bed	Honogr	meadow
185	2012	3	10	15:30	s.i.	20	bed	Honogr	meadow
186	2012	3	10	15:30	s.i.	20	bed	Honogr	meadow
187	2012	3	10	15:30	s.i.	30	bed	Honogr	meadow
188	2012	3	10	15:30	s.i.	30	bed	Honogr	meadow
189	2012	3	10	15:30	s.i.	45	bed	Honogr	meadow
190	2012	3	10	15:30	s.i.	45	bed	Honogr	meadow
191	2012	3	10	15:30	s.i.	75	bed	Honogr	meadow
192	2012	12	17	11:00	s.i.	20	bed	Dohaličky	meadow
193	2012	12	17	11:00	s.i.	20	bed	Dohaličky	meadow
194	2012	12	17	11:00	s.i.	20	bed	Dohaličky	meadow
195	2012	12	17	11:00	s.i.	30	bed	Dohaličky	meadow
196	2012	12	17	11:00	s.i.	30	bed	Dohaličky	meadow
197	2012	12	17	11:00	s.i.	30	bed	Dohaličky	meadow
198	2012	12	17	11:00	s.i.	50	bed	Dohaličky	meadow
199	2012	12	17	11:00	s.i.	60	bed	Dohaličky	meadow
200	2012	12	17	11:00	s.i.	75	bed	Dohaličky	meadow
201	2012	12	17	11:00	s.i.	75	bed	Dohaličky	meadow
202	2012	12	17	11:00	s.i.	110	bed	Dohaličky	meadow
203	2012	12	17	11:00	s.i.	110	bed	Dohaličky	meadow
204	2012	12	17	11:00	s.i.	170	bed	Dohaličky	meadow
205	2012	12	17	11:00	s.i.	170	bed	Dohaličky	meadow
206	2012	12	17	11:00	s.i.	180	bed	Dohaličky	meadow
207	2012	12	17	11:00	s.i.	180	bed	Dohaličky	meadow
208	2012	12	17	11:00	s.i.	190	bed	Dohaličky	meadow
209	2012	12	21	13:30	s.i.	160	bed	Žíkovský pahorek	forest
210	2012	12	21	13:30	s.i.	160	bed	Žíkovský pahorek	forest
211	2012	12	21	13:30	s.i.	180	bed	Žíkovský pahorek	forest
212	2012	12	21	13:30	s.i.	180	bed	Žíkovský pahorek	forest
213	2012	12	21	13:30	s.i.	180	bed	Žíkovský pahorek	forest
214	2012	12	21	13:30	s.i.	190	bed	Žíkovský pahorek	forest
215	2012	12	21	13:30	s.i.	190	bed	Žíkovský pahorek	forest
216	2012	12	21	13:30	s.i.	200	bed	Žíkovský pahorek	forest
217	2012	12	21	13:30	s.i.	200	bed	Žíkovský pahorek	forest
218	2012	12	21	13:30	s.i.	210	bed	Žíkovský pahorek	forest
219	2012	12	21	13:30	s.i.	210	bed	Žíkovský pahorek	forest
220	2012	12	21	13:30	s.i.	230	bed	Žíkovský pahorek	forest
221	2012	12	21	13:30	s.i.	230	bed	Žíkovský pahorek	forest
222	2012	12	21	13:30	s.i.	250	bed	Žíkovský pahorek	forest

Antipredační chování muflona (Ovis musimon)

No	year	month	day	time	sex	vector	activity	locality	habitat
223	2012	12	21	13:30	s.i.	250	bed	Žíkovský pahorek	forest
224	2012	12	21	13:30	s.i.	250	bed	Žíkovský pahorek	forest
225	2012	12	21	13:30	s.i.	260	bed	Žíkovský pahorek	forest
231	2012	12	27	9:00	s.i.	50	bed	Dohaličky	meadow
233	2012	12	27	9:00	s.i.	100	bed	Dohaličky	meadow
234	2012	12	27	9:00	s.i.	160	bed	Dohaličky	meadow
235	2012	12	27	9:00	s.i.	160	bed	Dohaličky	meadow
236	2012	12	27	9:00	s.i.	200	bed	Dohaličky	meadow
237	2012	12	27	9:00	s.i.	210	bed	Dohaličky	meadow
238	2012	12	27	9:00	s.i.	210	bed	Dohaličky	meadow
239	2012	12	27	9:00	s.i.	330	bed	Dohaličky	meadow
240	2012	12	27	9:00	s.i.	350	bed	Dohaličky	meadow
247	2013	1	9	10:00	s.i.	5	bed	Honogr	meadow
248	2013	1	9	10:00	s.i.	15	bed	Honogr	meadow
249	2013	1	9	10:00	s.i.	20	bed	Honogr	meadow
250	2013	1	9	10:00	s.i.	20	bed	Honogr	meadow
251	2013	1	9	10:00	s.i.	70	bed	Honogr	meadow
252	2013	1	9	10:00	s.i.	90	bed	Honogr	meadow
253	2013	1	9	10:00	s.i.	115	bed	Honogr	meadow
254	2013	1	9	10:00	s.i.	185	bed	Honogr	meadow
255	2013	1	9	10:00	s.i.	200	bed	Honogr	meadow
256	2013	1	9	10:00	s.i.	275	bed	Honogr	meadow
257	2013	1	9	10:00	s.i.	350	bed	Honogr	meadow
258	2013	1	9	10:00	s.i.	350	bed	Honogr	meadow
259	2013	1	14	11:15	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
260	2013	1	14	11:15	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
261	2013	1	14	11:15	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
262	2013	1	14	11:15	s.i.	60	bed	Dohaličky	meadow
263	2013	1	14	11:15	s.i.	60	bed	Dohaličky	meadow
264	2013	1	14	11:15	s.i.	95	bed	Dohaličky	meadow
265	2013	1	14	11:15	s.i.	180	bed	Dohaličky	meadow
266	2013	1	14	11:15	s.i.	190	bed	Dohaličky	meadow
267	2013	1	14	11:15	s.i.	190	bed	Dohaličky	meadow
268	2013	1	14	11:15	s.i.	205	bed	Dohaličky	meadow
269	2013	1	14	11:15	s.i.	270	bed	Dohaličky	meadow
270	2013	1	14	11:15	s.i.	320	bed	Dohaličky	meadow
271	2013	1	14	11:15	s.i.	345	bed	Dohaličky	meadow
272	2013	1	14	11:15	s.i.	355	bed	Dohaličky	meadow
273	2013	1	14	11:15	s.i.	355	bed	Dohaličky	meadow
280	2013	1	17	14:00	s.i.	190	bed	Dohaličky	meadow
281	2013	1	17	14:00	s.i.	230	bed	Dohaličky	meadow
282	2013	1	17	14:00	s.i.	250	bed	Dohaličky	meadow
283	2013	1	21	10:00	s.i.	0	bed	Honogr	meadow
284	2013	1	21	10:00	s.i.	110	bed	Honogr	meadow
285	2013	1	21	10:00	s.i.	140	bed	Honogr	meadow

Antipredační chování muflona (Ovis musimon)

No	year	month	day	time	sex	vector	activity	locality	habitat
286	2013	1	21	10:00	s.i.	160	bed	Honogr	meadow
287	2013	1	21	10:00	s.i.	170	bed	Honogr	meadow
288	2013	1	21	10:00	s.i.	170	bed	Honogr	meadow
289	2013	1	21	10:00	s.i.	180	bed	Honogr	meadow
290	2013	1	21	10:00	s.i.	270	bed	Honogr	meadow
291	2013	1	21	10:00	s.i.	300	bed	Honogr	meadow
292	2013	1	21	10:00	s.i.	320	bed	Honogr	meadow
293	2013	1	21	10:00	s.i.	320	bed	Honogr	meadow
294	2013	1	21	10:00	s.i.	330	bed	Honogr	meadow
295	2013	1	21	10:00	s.i.	330	bed	Honogr	meadow
296	2013	1	27	14:30	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
297	2013	1	27	14:30	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
298	2013	1	27	14:30	s.i.	30	bed	Dohaličky	meadow
299	2013	1	27	14:30	s.i.	30	bed	Dohaličky	meadow
300	2013	1	27	14:30	s.i.	70	bed	Dohaličky	meadow
301	2013	1	27	14:30	s.i.	90	bed	Dohaličky	meadow
302	2013	1	27	14:30	s.i.	140	bed	Dohaličky	meadow
303	2013	1	27	14:30	s.i.	190	bed	Dohaličky	meadow
304	2013	1	27	14:30	s.i.	190	bed	Dohaličky	meadow
305	2013	1	27	14:30	s.i.	240	bed	Dohaličky	meadow
306	2013	2	27	14:30	s.i.	280	bed	Dohaličky	meadow
307	2013	2	27	14:30	s.i.	330	bed	Dohaličky	meadow
310	2013	2	12	9:15	s.i.	10	bed	Žíkovský pahorek	forest
311	2013	2	12	9:15	s.i.	35	bed	Žíkovský pahorek	forest
312	2013	2	12	9:15	s.i.	75	bed	Žíkovský pahorek	forest
313	2013	2	12	9:15	s.i.	125	bed	Žíkovský pahorek	forest
316	2013	2	23	14:00	s.i.	5	bed	Dohaličky	meadow
317	2013	2	23	14:00	s.i.	20	bed	Dohaličky	meadow
318	2013	2	23	14:00	s.i.	55	bed	Dohaličky	meadow
319	2013	2	23	14:00	s.i.	80	bed	Dohaličky	meadow
320	2013	2	23	14:00	s.i.	80	bed	Dohaličky	meadow
321	2013	2	23	14:00	s.i.	100	bed	Dohaličky	meadow
322	2013	2	23	14:00	s.i.	125	bed	Dohaličky	meadow
323	2013	2	23	14:00	s.i.	160	bed	Dohaličky	meadow
324	2013	2	23	14:00	s.i.	160	bed	Dohaličky	meadow
325	2013	2	23	14:00	s.i.	180	bed	Dohaličky	meadow
326	2013	2	23	14:00	s.i.	180	bed	Dohaličky	meadow
327	2013	2	23	14:00	s.i.	180	bed	Dohaličky	meadow
328	2013	2	23	14:00	s.i.	190	bed	Dohaličky	meadow
329	2013	2	23	14:00	s.i.	300	bed	Dohaličky	meadow
333	2013	3	10	10:00	s.i.	0	bed	Honogr	meadow
334	2013	3	10	10:00	s.i.	10	bed	Honogr	meadow
335	2013	3	10	10:00	s.i.	30	bed	Honogr	meadow
336	2013	3	10	10:00	s.i.	30	bed	Honogr	meadow

Antipredační chování muflona (Ovis musimon)

No	year	month	day	time	sex	vector	activity	locality	habitat
338	2013	3	10	10:00	s.i.	80	bed	Honogr	meadow
339	2013	3	10	10:00	s.i.	80	bed	Honogr	meadow
340	2013	3	10	10:00	s.i.	170	bed	Honogr	meadow
341	2013	3	10	10:00	s.i.	190	bed	Honogr	meadow
342	2013	3	10	10:00	s.i.	240	bed	Honogr	meadow
343	2013	3	10	10:00	s.i.	340	bed	Honogr	meadow
344	2013	3	15	14:15	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
345	2013	3	15	14:15	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
346	2013	3	15	14:15	s.i.	0	bed	Dohaličky	meadow
347	2013	3	15	14:15	s.i.	5	bed	Dohaličky	meadow
348	2013	3	15	14:15	s.i.	10	bed	Dohaličky	meadow
349	2013	3	15	14:15	s.i.	15	bed	Dohaličky	meadow
350	2013	3	15	14:15	s.i.	25	bed	Dohaličky	meadow
351	2013	3	15	14:15	s.i.	40	bed	Dohaličky	meadow
352	2013	3	15	14:15	s.i.	185	bed	Dohaličky	meadow
353	2013	3	15	14:15	s.i.	190	bed	Dohaličky	meadow
354	2013	3	15	14:15	s.i.	190	bed	Dohaličky	meadow
355	2013	3	15	14:15	s.i.	200	bed	Dohaličky	meadow
356	2013	3	15	14:15	s.i.	255	bed	Dohaličky	meadow
357	2013	3	15	14:15	s.i.	350	bed	Dohaličky	meadow
366	2013	3	19	15:00	s.i.	0	bed	Honogr	meadow
371	2013	3	19	15:00	s.i.	25	bed	Honogr	meadow
372	2013	3	19	15:00	s.i.	25	bed	Honogr	meadow
373	2013	3	19	15:00	s.i.	70	bed	Honogr	meadow
378	2013	3	19	15:00	s.i.	180	bed	Honogr	meadow
379	2013	3	19	15:00	s.i.	185	bed	Honogr	meadow
380	2013	3	19	15:00	s.i.	185	bed	Honogr	meadow
381	2013	3	19	15:00	s.i.	200	bed	Honogr	meadow
383	2013	3	19	15:00	s.i.	345	bed	Honogr	meadow
385	2013	3	23	9:00	s.i.	15	bed	Honogr	meadow
390	2013	3	23	9:00	s.i.	155	bed	Honogr	meadow
392	2013	3	23	9:00	s.i.	180	bed	Honogr	meadow
396	2013	3	23	9:00	s.i.	225	bed	Honogr	meadow
397	2013	3	23	9:00	s.i.	240	bed	Honogr	meadow
399	2013	3	23	9:00	s.i.	275	bed	Honogr	meadow
413	2013	3	24	11:15	s.i.	15	bed	Honogr	meadow
414	2013	3	24	11:15	s.i.	20	bed	Honogr	meadow
419	2013	3	24	11:15	s.i.	65	bed	Honogr	meadow
420	2013	3	24	11:15	s.i.	170	bed	Honogr	meadow
421	2013	3	24	11:15	s.i.	220	bed	Honogr	meadow
425	2013	3	24	11:15	s.i.	330	bed	Honogr	meadow
426	2013	3	24	11:15	s.i.	350	bed	Honogr	meadow
431	2013	3	28	15:30	s.i.	5	bed	Dohaličky	meadow
432	2013	3	28	15:30	s.i.	90	bed	Dohaličky	meadow
434	2013	3	28	15:30	s.i.	160	bed	Dohaličky	meadow

Antipredační chování muflona (Ovis musimon)

No	year	month	day	time	sex	vector	activity	locality	habitat
436	2013	3	28	15:30	s.i.	170	bed	Dohaličky	meadow
437	2013	3	28	15:30	s.i.	170	bed	Dohaličky	meadow
438	2013	3	28	15:30	s.i.	175	bed	Dohaličky	meadow
443	2013	3	28	15:30	s.i.	195	bed	Dohaličky	meadow
444	2013	3	28	15:30	s.i.	240	bed	Dohaličky	meadow
452	2013	3	31	9:00	s.i.	20	bed	Dohaličky	meadow
456	2013	3	31	9:00	s.i.	170	bed	Dohaličky	meadow
457	2013	3	31	9:00	s.i.	170	bed	Dohaličky	meadow
458	2013	3	31	9:00	s.i.	180	bed	Dohaličky	meadow
459	2013	3	31	9:00	s.i.	180	bed	Dohaličky	meadow
464	2013	3	31	9:00	s.i.	350	bed	Dohaličky	meadow

Fotodokumentace



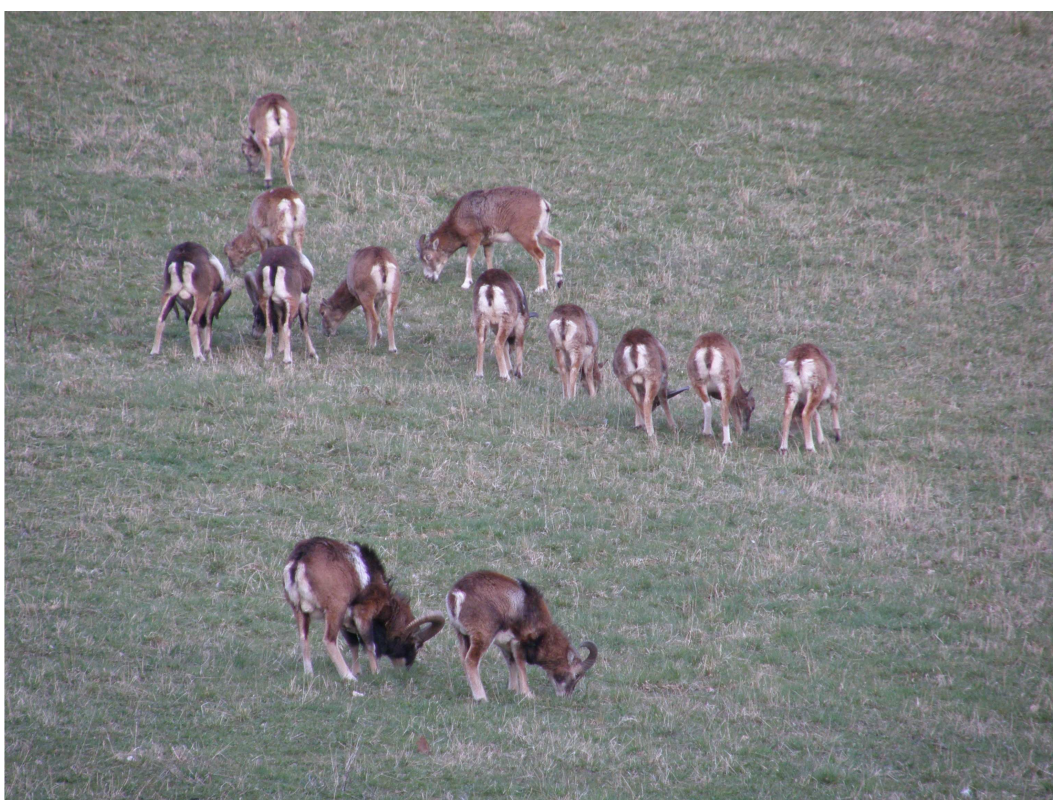
(Obr. 10: Směrově orientovaní pasoucí se jedinci (foto: P. Paroubek).



Obr. 11: Směrově orientovaní pasoucí se jedinci (foto: P. Paroubek)



(Obr. 12: Směrově orientovaní pasoucí se jedinci (foto: P. Paroubek).



(Obr. 13: Směrově orientovaní pasoucí se jedinci (foto: P. Paroubek).