

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Přírodovědecká fakulta



Bakalářská práce:

**Jaké faktory ovlivňují rytmy denní aktivity u jelenovitých?**



Vypracovala: Zuzana Flutková  
Školitel: Ing. Pavel Šustr, PhD.  
Garant: Doc. RNDr. František Sedláček, CSc.

České Budějovice 2008

**Flutková, Z. (2008):** Jaké faktory ovlivňují rytmy denní aktivity u jelenovitých? [What factors affect daily activity rhythms in cervids?]. Bc Thesis, in Czech - XX pp., Faculty of Science, The University of South Bohemia, České Budějovice, Czech republic

**Annotation:**

I reviewed the factors influencing the daily activity rhythms in cervids such as anatomical and physiological characteristics of the particular species, seasonal changes in quality and quantity of food or disturbances caused by the presence of the predators and humans.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, dne 25. 4. 2008

.....

Zuzana Flutková

**Poděkování:**

Děkuji tímto svým rodičům a příteli Janu Hubenému za psychickou i finanční podporu mých studií na VŠ, docentu Sedláčkovi a doktoru Šustrovi za jejich pomoc a cenné rady a Bohu za to, že mě ani na okamžik neopustil a pomáhal mi překonat všechny těžké chvíle během studia.

## Obsah:

Úvod.....	4
Faktory.....	5
1. Potrava.....	5
1.1 Fyziologické a anatomické vlastnosti konkrétního druhu.....	5
1.2 Sezónní změny.....	7
1.2.1 roční cyklus.....	7
Soumračná aktivita během roku.....	8
Zima.....	8
1.2.2 období říje.....	9
1.2.3 péče o mladé, mlád'ata.....	10
1.3 Geografické podmínky.....	11
2. Migrace a disperze.....	12
Migrace.....	12
Disperze.....	12
2. Vyrušování.....	13
Závěr.....	15
Cíle budoucí práce.....	15
Literatura.....	16
Přílohy.....	19

## Úvod:

Jelenovití, jakožto býložravci, musí trávit velkou část dne přijímáním potravy. Například srnec v létě spotřebuje denně potravu o hmotnosti téměř 20 % vlastní váhy (z toho 78% tvoří tráva a byliny). V zimě hmotnost přijímané potravy snižuje téměř na polovinu, stejně jako u daňka evropského a jelena lesního (Zabloudil & Vala 2008). Vedle přijímání potravy se zvířata zabývají také přesunem na jiná místa, průzkumem okolí, komfortním chováním a sociálními interakcemi, ale také spánkem a odpočinkem a přežvykováním (Veselovský 2005). Chování během jednoho dne je rozděleno na několik fází aktivity, střídající fáze klidové. Počet a délka trvání jednotlivých fází je různá u jednotlivých druhů jelenovitých a mění se během roku (Cederlund 1989).

Soumračná aktivita byla pozorována u všech jelenovitých (los: Renecker & Hudson 1983; srnec obecný: Sempéré et al. 1996; jelen lesní: Georgii 1981; jelenec ušatý: Eberhardt et al. 1984 aj.), její intenzita se však mění v průběhu roku. Vlivem různých faktorů pak může úplně vymizet.

*Cílem této práce je analyzovat z dostupné literatury hlavní faktory, které ovlivňují rytmus denní aktivity u jelenovitých a uvést přístupy ke zpracování dat z telemetrického sledování jelenovitých v NP a CHKO Šumava (Šustr et al.).*

## Faktory:

### 1. Potrava

Jelikož nejvíce času tráví jelenovití pastvou, je druh a dosažitelnost potravy hlavním faktorem, který určuje frekvenci i trvání aktivních časových úseků během dne. Kvalita i kvantita potravy se samozřejmě mění během roku, stejně tak se odvíjí od zeměpisné šířky a nadmořské výšky. Navíc každý druh je fyziologicky i anatomicky přizpůsoben jinému složení potravy (Cederlund 1989).

#### 1.1 Fyziologické a anatomické vlastnosti konkrétního druhu

Každý druh je charakterizován měrou, do jaké je schopen díky symbiotickým mikroorganismům trávit různé složky potravy, zejména celulosu a škrob, objemem hmoty, který je schopen najednou pojmout, a také rychlostí metabolismu. Srnec obecný má ve srovnání s losem a jinými velkými druhy menší obsah celulolytických bakterií v batoru, což naznačuje, že je adaptován na lépe stravitelnou potravu (Prins & Geelen 1971). Podobně tomu je u jelence viržinského (Short 1963). Drescher-Kaden et al. (1973 in Cederlund & Nyström 1981) tvrdí, že los tráví celulosu dvakrát rychleji než srnec, na druhou stranu však srnec tráví účinněji škrob. Zároveň srnec vykazuje mnohem větší sezónní přizpůsobivost žaludečních sekretů k trávení jednotlivých složek potravy (trávy, dvouděložné r. , keříky *Vaccinium sp.*, listnaté a jehličnaté stromy) než je tomu u losa. Skladba mikroorganismů v batoru losa je po celý rok téměř konstantní, s dominancí celulolytických bakterií. Proto se i přes léto zaměřuje spíše na křoviny než na trávy (Cederlund 1981).

Navíc má srnec ve srovnání s ostatními jelenovitými menší žaludek a rychlejší metabolismus v poměru k velikosti těla (Prins & Geelen 1979). To musí být vykompenzováno příjmem snadněji stravitelné potravy, která dovoluje rychlejší průchod žaludkem, a tím umožňuje zvýšený příjem potravy za jednotku času (Cederlund & Nyström 1981). Podle Case (1979) se zvětšující se tělesnou váhou klesá selektivita vysokonutriční potravy. Větší zvířata se tedy zaměřují na shánění většího

objemu na úkor výživové hodnoty a stravitelnosti potravy a naopak menší zvířata se specializují na selekci nejvýživnějších druhů daného období. To potvrzují výsledky Cederlunda (1989), který zkoumal losa a srnce v severských lesích centrálního Švédska. Ukazují, že srnec tráví celkově víc času během dne pastvou než los, protože srnec, který požívá snáze stravitelnou potravu, nemusí tolik času trávit přežvýkováním a trávením. Naopak los, díky své velikosti, má méně času a menší možnost být v pastvě vybíravý. Jelikož musí denně sehnat velké množství potravy, nemůže trávit tolik času jejím vyhledáváním, a proto přechází na podzim dříve na méně výživnou, ale hojnější potravu (keříky a jehličí), než to činí srnec. Podobně na jaře vyčkává déle, než jarní druhy dosáhnou určité density.

V severním Utahu byly pozorovány potravní preference jelence ušatého (*Odocoileus hemionus hemionus*) a jelena wapiti (*Cervus elaphus nelsoni*) (Collins & Urness 1983). Podobně jako v předchozí studii zjistili, že menší druh – jelenec (do 100 kg) je vybíravější než větší druh – jelen wapiti (nad 300 kg). Jelenci kromě toho, že preferují určité druhy rostlin, preferují také určité části rostlin. Bylo pozorováno, že jelenci konzumují v mnoha případech pouze listy nebo jen koncové části listů, oproti jelenům, kteří požívají listy i s řapíky či stonky. Autoři to vysvětlují rozdílnou velikostí úst těchto druhů. Mám za to, že vzhledem ke způsobu přijímání potravy (chytí trs trávy, list či stonek mezi spodní řezáky a horní bezzubou čelist a škubnou), jsou oba tyto druhy schopné přijmout do tlamy kteroukoli z těchto částí rostliny. Preferenci koncových částí si vysvětlují jejich lepší stravitelností s nižšími nároky na množství symbiotických mikroorganismů v batoru. Je pravděpodobné, že podobně jako u srnce a losa bude mít jelen wapiti vyšší obsah celulólytických bakterií v batoru než jelenec ušatý, a tím bude lépe přizpůsoben k trávení tužších částí rostlin.

## 1.2 Sezónní změny

### 1.2.1 Roční cyklus

Během ročních období se mění nabídka potravy. Jednotlivé druhy se pak více či méně těmto změnám přizpůsobují. Srnec se v každém období zaměřuje na nejlépe stravitelnou a energeticky nejvýhodnější potravu.

Krojerová et al. (2007) zkoumali složení potravy jelena lesního (*Cervus elaphus*) a srnce obecného (*Capreolus capreolus*) v NP a CHKO Šumava. Z výsledků vyplývá, že poměr jednotlivých složek potravy se během roku mění výrazněji u srnce obecného, který se v zimě živí téměř výhradně jehličnatými (67,5 %) a listnatými stromy (cca 19%), zatímco v létě téměř 60% tvoří dvouděložné rostliny (vč. *Rubus sp.*; bez listnatých stromů a *Vaccinium sp.*). Na druhé straně jelen lesní byl nazván potravním oportunistou se sklonem ke spásání – v průběhu celého roku si traviny udržely nepřehlédnutelný podíl v potravě (min 15%). Podíl jehličnanů a dvouděložných rostlin se také během roku měnil, avšak ne v takové intenzitě jako u srnce (viz příloha - grafy 1 a 2). Rozdíly ve složení potravy byly také zaznamenány mezi jednotlivými zkoumanými podoblastmi Šumavy.

Schopnost trávit tuhé části rostlin se během roku značně mění. Cederlund a Nyström (1981) prokázali in vitro sezónní změny (léto/zima) ve schopnosti srnce obecného a losa trávit borovici lesní (*Pinus silvestris*). U srnce se tato schopnost mění výrazně (v zimním období se zvyšuje), u losa jen nepatrně (viz příloha - tab. 1).

Cederlund a Nyström (1981) uvádí, že borovice lesní (*Pinus silvestris*) a smrk ztepilý (*Picea abies*) tvoří v zimě celkem 45,1% z jídelníčku srnce obecného a to za podmínek, kdy 53,3% tvoří seno, kterým je zde v zimě přikrmován. Naopak v létě nebyly v jeho žaludku nalezeny žádné jehličnany, 78,4 % obsahu žaludku tvořily dvouděložné rostliny. Naproti tomu los, který není takovým sezónním specialistou, se živí v zimě z 86,4 % borovicí lesní a z 25,2 % břízou (*Betula sp.*) a v létě jeho jídelníček tvoří ze 38,3% listnaté stromy (*Betula sp.*, *Salix sp.*, *Sorbus aucuparia*), z 8,7% borůvčí a brusinky (*Vaccinium myrtillus* a *V. vitis-idaea*), ze 21 % jiné dvouděložné rostliny, 8% tvoří trávy, 6% jehličnaté stromy (*Pinus silvestris*, *Juniperus communis*) aj.

Tato oportunistická strategie mu však nedovoluje přizpůsobit své trávení určitému druhu rostlin a využít tak co nejvíce a co nejrychleji jeho energetický potenciál. Tato strategie poskytuje přísun velkého množství potravy, na druhou stranu ale vyžaduje delší neaktivní fáze, kdy je potrava zpracovávána v trávicím systému. Srnec, který se sezónně specializuje na určitý druh potravy, může snáze přizpůsobit své trávení na daný typ rostlin, a tím urychlit získávání potřebné energie. Tím tedy schopnost přizpůsobit se momentální potravní nabídce ovlivňuje denní rytmus, ve smyslu délky trvání aktivních a neaktivních fází (viz příloha – grafy 3 a 4) (Cederlund 1989).

Nejvyšší celková denní aktivita (v procentech) byla zaznamenána u srnce obecného v době konce dubna / začátku května ( $56,7\% \pm 2,2 \text{ SE}$ ) a v říjnu ( $57,1\% \pm 2,8 \text{ SE}$ ), u losa pak začátkem června ( $51,9\% \pm 1,9 \text{ SE}$ ) a v září ( $45,1\% \pm 2,1 \text{ SE}$ ). Oba druhy vykazují dosti podobný trend, avšak srnec je signifikantně víc aktivní po celý rok (viz příloha – graf 5) (Cederlund 1989). Oba vrcholy aktivity si vysvětlují potřebou získat zvýšené množství potravy – energie. Na jaře kvůli doplnění zásob po zimě a také kvůli případné březosti a následnému kojení (data byla získána výhradně na samicích), na podzim jako příprava na zimu - vytváření tukových zásob.

### **Soumračná aktivita během roku**

Srnec obecný i los jsou nejvíce aktivní při východu a západu slunce. Aktivita v těchto hodinách se zvyšuje v průběhu roku, od malých vrcholů v zimě (50-60% z celkové denní aktivity) k vyšším v pozdním létě a časném podzimu (70-80% celkové denní aktivity), pravděpodobně díky zvýšené míře predace před zimním obdobím (Cederlund 1989) (viz příloha - Obr. 1).

### **Zima**

Zabloudil a Vala (2008) uvádí, že u srnce obecného v zimním období kolem přelomu roku dochází ke zmenšování kapacity bachoru asi o pětinu, a tím i zmenšování papil bachoru i klků tenkého střeva. Tato morfoloická redukce je řízena měnícími se světelnými podmínkami, ne však nedostatkem potravních příležitostí. Omezená schopnost přijímat a zpracovávat potravu v zimním období má vliv na snížení metabolismu v období od listopadu až do března. V tomto období nastupuje



tzv. úsporný systém (režim), který je až trojnásobně nižší než v období maximální potravní nabídky. Energie pro základní činnost životních funkcí v zimním období je kryta z části metabolizováním tukových zásob. Morfologické i metabolické změny v zimě a následně na jaře jsou ovlivňovány činností štítné žlázy. Její aktivita je závislá na fotoperiodě a také na teplotě prostředí. Se zkracujícím se dnem se její aktivita snižuje, minima dosahuje v lednu. Podílí se také na snížení chuti k přijímání potravy. Srnec v zimě přijímá potravu maximálně sedmkrát za den s naplněním pouze poloviny objemu bачoru. K podobnému poklesu aktivity a příjmu potravy dochází i u jelena lesního (chov v oboře) (Zabloudil & Vala 2008). Trend poklesu aktivity v zimním období se shoduje s prací Cederlunda (1989)(viz příloha - graf 5).

Ogoza a Gysel (1972) pozorovali jelence viržinského (*Odocoileus virginianus*) v jehličnatých mokřinách v Michiganu. Zaznamenávali průchod jelenců hustým porostem. Píší, že využívání ochranného (hustého) porostu těmito zvířaty se zvyšovalo v době nízkých teplot, navzdory chybějící sněhové pokrývce. Usuzují z toho, že jelenci vyhledávají úkryty v hustém porostu v první řadě proto, aby předešli teplotním ztrátám. Dá se tedy předpokládat, že s klesající teplotou a nezávisle na přítomnosti a výšce sněhové pokrývky, bude zvěř trávit delší časové úseky v úkrytu a to nejen odpočinkem, ale také pohybem, při kterém vytváří více metabolického tepla.

### 1.2.2 Období říje

Během období říje se výrazně mění denní aktivita zvířat. Relyea a Demarais (1994) pozorovali změny v aktivitě během dne u „pouštního“ jelence ušatého (*Odocoileus hemionus crooki*) v jihozápadním Texasu. Období od 16. prosince 1990 do 15. února rozdělili na tři období: „předříjné“ (16. XI. - 15. XII.), vrchol říje - kdy proběhla většina (úspěšných) kopulací (16. XII. - 15. I.) a období po říji (16. I. - 15. II.). Zjistili, že celková denní aktivita vzrůstala mezi jednotlivými obdobími a tento trend se nelišil mezi pohlavími. Hölzenbein a Schwede (1989) uvádí, že aktivita samic jelence viržinského během těchto tří období naopak postupně klesá, a to

z podzimní úrovně aktivity (65% dne) na zimní klidovou úroveň (55% dne) (celé období říje tohoto druhu ve Virginii, USA trvá od půlky září do půlky prosince).

V článku Relyea a Demaraise (1994) byl popsán rozdíl mezi pohlavími v rozložení aktivity během dne. V prvním období byla obě pohlaví aktivní nejvíc za úsvitu a za soumraku, v druhém byla jejich aktivita rozložena celkem rovnoměrně po celém dnu (24 hod.), ale v poslední fázi samci vycházeli opět za soumraku, ovšem samice byly nejvíce aktivní za poledne a během noci. Autoři to vysvětlují tím, že oplodněné samice se snaží vyhnout dotěrným samcům a tak volí čas jejich nejnižší aktivity (viz příloha - grafy 6 a 7). Podobně Beier a McCullough (1990) pozorovali u jelence viržinského větší aktivitu samců během noci, zatímco samice byly aktivnější ve dne, a to v měsíci září a říjnu (období říje). Bowyer (1981) při svém pozorování jelenů (wapiti) Rooseveltových (*Cervus elaphus roosevelti*) v Kalifornii, USA v období říje (říjen-listopad) žádný posun v aktivitě samic nezaznamenal.

Proč se zde ale celková aktivita zvyšuje i po období vrcholu říje? Relyea a Demarais zvažují několik hypotéz - délka světelného dne, zvyšující se potřeba potravy, vyhledávání sexuálních partnerů. Podle délky světelného dne by ale musela aktivita mezi předříjným obdobím (617 min light/day) a vrcholem říje (610 min light/day) klesat. Z pozorování je patrné, že ve třetím období se jelenci nezabývají pastvou, ale „chozením“ (viz příloha - grafy 7 a 8), důvodem tedy není ani snaha dohnat energetické ztráty. Nejpravděpodobnějším vysvětlením je tedy hypotéza vyhledávání sexuálních partnerů. Samci vyhledávají stále intenzivněji (a ve větších vzdálenostech) vhodnou samici a zároveň oplodněné samice se snaží vyhnout obtěžování samců.

Jak vidno, chování během říje se výrazně liší mezi druhy. Získání dalších informací zejména u jiných druhů by bylo velkým přínosem.

### **1.2.3 Péče o mladé, mláďata**

Výše popsaný výzkum denních rytmů srnce obecného a losa (Cederlund 1989) byl prováděn na samicích, včetně vodících samic (viz příloha - grafy 3, 4 a 5).

Mládě srnce obecného je v prvním měsíci života kojeno 5 - 9 krát denně, v druhém měsíci dvakrát až čtyřikrát a dále jednou či dvakrát za den. Přesto počet aktivních fází zůstává v průměru stejný - pět až sedm aktivních fází denně.

Sání mateřského mléka je postupně nahrazováno explorační aktivitou a pastvou. Délka aktivních fází se prodlužuje z 1 - 1,5 hodiny v 1. a 2. měsíci života mláděte na 1,5 - 2 hodinové časové úseky u tříměsíčních a starších srnčat, přičemž přibližně polovinu tohoto času pak mladí tráví v nepřítomnosti matky pastvou v blízkosti místa narození (Sempéré et al. 1996).

### 1.3 Geografické podmínky

Geografické podmínky dané lokality určují potravní nabídku a také teplotní rozmezí v dané lokalitě. Vliv typu potravy a teploty byl již zmiňován výše.

Zajímavostí je výskyt srnce obecného (*Capreolus capreolus*) v severních oblastech Švédska, kde výška sněhové pokrývky znemožňuje během zimních měsíců konzumaci bylin a travin. Tamní populace se zaměřila na spásání lišejníků (r. *Usnea* a r. *Alectoria*).

Další zajímavostí je třetí vrchol denní aktivity zaznamenaný u jelenců viržinských (*Odocoileus virginianus*) v subtropických oblastech (Texas, Georgie) (Beier & McCullough 1990). Jelikož od října do dubna je v Texasu období sucha (nejvyšší teplota 31°C, nejnižší 0°C, Relyea & Demarais 1994), domnívám se, že půlnoční vrchol aktivity je důsledkem vysokých denních teplot. U jelence viržinského v Michiganu byla pozorována běžná soumráčná aktivita (Beier & McCullough 1990), stejně tak ve Washingtonu (Eberhardt et al. 1984).

## 2. Migrace a disperze

### Migrace

Mezi jelenovitými se vyskytují populace migrující, populace nemigrujících jedinců i populace smíšené (McCorquodale 1999, Eberhardt et al. 1984, Brown 1992). V nemigrující populaci mají jedinci jeden domovský okrsek, který využívají nerovnoměrně – několik dní až měsíců stráví v určité oblasti a pak se přesunou do další (Eberhardt et al. 1984). Jsou ale jiné populace, které mohou sezónně užívat domovské okrsky nemigrujících jako své zimní domovské okrsky (Gruell & Papez 1963). V případě nemigrující populace si lze představit postupný, energeticky ne příliš náročný přesun z oblasti do oblasti, který neklade větší nároky na změnu denního rytmu. V případě migrujících skupin ale na podzim a na jaře nastává situace, kdy se zvířata přesunují na vzdálenost několika desítek kilometrů (5 – 85 km, McCorquodale 1999). Z důvodu určitých omezení klasické telemetrické metodiky, kdy jsou zvířata obtížně vyhledávána badatelem, nebylo dosud možné určit přesný časový úsek, v jakém absolvovala cestu mezi letním a zimním domovským okrskem.

Díky satelitnímu snímání polohy jednotlivých zvířat v hodinových intervalech a díky sensorům aktivity umístěným v jejich obojcích, je v současné době možné získat přesná data o pohybu zvířete, o tom, zda přechází mezi okrsky v co nejkratší době bez ohledu na energetické ztráty nebo přechází plynule s běžnou frekvencí přijímání potravy, a mnoho dalších informací, které dřívější metody neumožňovaly.

### Disperze

Nejčastěji u jednorokých jedinců bývá zaznamenána disperze na různou vzdálenost. Sempéré et al. (1996) uvádí, že sociální vztahy mezi matkou a jejím potomstvem jsou ukončeny 2 – 4 týdny před narozením další generace. Po jejím narození se matky stávají agresivními vůči všem dospělcům – i vůči loňským potomkům. V mnoha pracích, zabývajících se pohybovou aktivitou některého druhu z jelenovitých, bylo zaznamenáno vedle sezónních migrací také určité procento dispergujících jedinců (Brown 1992, Eberhardt 1984, McCorquodale 1999). Ve většině

případů to byla jednoletá, výjimečně dvouletá zvířata obojího pohlaví, která se jednorázově přesunula na vzdálenost pár desítek až více než sto kilometrů. Bohužel tyto přesuny byly datovány pouze do určitého období několika měsíců (např.: začátek března - začátek července, Eberhardt et al. 1984), kdy byl daný jedinec pomocí radiových vysílaček lokalizován (2x).

Výjimkou je práce Bělkové (2007), která popisuje dva neobvyklé přesuny srnce obecného - 3-letý samec se během tří dnů přesunul o 8 km, kde zůstal, a roční samec, který ušel během tří týdnů 56 km, kde byl následně sražen autem.

Dosud žádná studie se nezabývala denním programem zvířete během těchto dlouhých přesunů.

### **3. Vyrušování**

Vyrušování má samozřejmě na aktivitu zvířat veliký vliv. Je způsobeno jak přirozenými predátory, tak v současné době zejména člověkem. Zvěř rozeznává původce vyrušování (i mezi turisty a myslivci) a reaguje na ně rozdílným způsobem (Vodňanský 2008). Důsledkem je ukrývání se v mladých lesních kulturách, kde nahrazuje část chybějící potravy okusem stromků (loupání kůry, okus koncových částí větví). V době výskytu rušivých elementů byly pozorovány pouze krátké pastevní fáze. To má za následek přesun většiny aktivit do nočních hodin (Rajský & Vodňanský 2008).

Při studiu denního rytmu jelení zvěře v pokusných zařízeních v Nitře (Vodňanský 2008) se ukázalo, že za normální situace, tzn. při dostatečném klidu a stálém přístupu k vhodné potravě, se její denní potravní rytmus skládá z většího počtu pastevních fází, probíhajících v různě dlouhých intervalech během celého 24hodinového cyklu. Celková doba příjmu potravy činila zhruba 5 - 7 hodin (jaro, léto), z čehož 65 - 72% veškerých pastevních aktivit proběhlo mezi východem a západem slunce a jen 28 - 35 % doby strávené pastvou spadalo do noční periody (západ - východ slunce).

Podobné výsledky přinesly také telemetrické studie volně žijících jelenů v bavorských Alpách (Georgii 1981). Zvěř v oblasti s maximálním klidem měla velmi pravidelný denní režim s vysokým počtem krátkých pastevních aktivit, probíhajících rovnoměrně během celého 24hodinového cyklu. U zvěře z nižších poloh s vyšší intenzitou zneklidňování se hlavní část doby příjmu potravy přesunula do nočních hodin, zatímco během dne byl registrován pouze velmi omezený počet krátkých pastevních fází (Vodňanský 2008).

Velmi přínosné bude srovnání s výsledky získanými u šumavských jelenů, kteří jsou na zimu (leden – květen) zavírání do obůrek (jako prevence škod způsobených zvěří zejm. okusem).

## **Závěr:**

Denní aktivita jelenovitých je ovlivněna mnoha faktory - vnitřními (objem a sezónní přizpůsobivost trávicího traktu, obsah a složení symbiotických mikroorganismů v bachoru, hladiny hormonů) i vnějšími abiotickými (geografické, klimatické podmínky) a biotickými (potrava, predátoři). Pružnost systému circadiánní aktivity jim dovoluje přizpůsobit se různým přírodním i antropogenním podmínkám.

Dosavadní metoda telemetrického sledování jedince s vysílačem nedovolovala prozkoumat chování zvířat tak podrobně, jak je to možné nyní s GPS satelitním přenosem dat do počítače. Detailní pohled do rozložení denní aktivity přinese nové poznatky i vysvětlení pro některá z předchozích pozorování.

## **Cíle budoucí práce:**

Na základě dat získaných GPS systémem u srnce obecného na Šumavě bude cílem budoucí práce:

- Popsat denní aktivitu srnce obecného v různých habitatech Šumavy
- Porovnat denní aktivitu samců a samic srnce obecného
- Porovnat denní aktivitu u samic s mláďaty a bez nich
- Porovnat rytmy různých aktivit během období říje
- Popsat aktivitu migrující zvěře a jedinců dispergujících
- Porovnat denní aktivitu jedinců přezimujících v obůrkách a jedinců ve volnosti

## Literatura:

- Beier, P., McCullough, D. R. 1990: Factors influencing white-tailed deer activity patterns and habitat use. *Wildlife Monographs* 109, pp. 3-51
- Bělková, M. 2007: Prostorová aktivita srnce obecného (*Capreolus capreolus*) na Šumavě. Česká zemědělská univerzita v Praze. Diplomová práce.
- Bowyer, R. T. 1981: Activity, movement and distribution of Roosevelt elk during rut. *Journal of Mammalogy* 62, pp. 574-582
- Brown, C. G. 1992: Movement and migration patterns of mule deer in Southeastern Idaho. *The Journal of Wildlife Management* 56, pp.246-253
- Case, T. J. 1979: Optimal body size and an animal's diet. *Acta Biotheoretica* 28: 54-69
- Cederlund, G. 1989: Activity patterns in moose and roe deer in a north boreal forest. *Holarctic Ecology*, pp. 39-45
- Cederlund, G., Nyström, A. 1981: Seasonal differences between moose and roe deer in ability to digest browse. *Holarctic Ecology* 4, pp. 59-65
- Cooke, F. et al., 2005: *The Encyclopedia of Animals*. Ottovo nakladatelství, s r.o., Praha, 190-195 (in Czech)
- Collins, W. B., Urness P. J. 1983: Feeding behavior and habitat use of mule deer and elk on the Norhtern Utah summer range. *The Journal of Wildlife Management* 47, pp.646-663
- Drescher-Kaden, U., Giesecke, D., Walser-Karst, K. 1973: Verfahren zur Untersuchung mikrobieller Leitungen im Panseninhalt wildlebender Wiederkauder post motrem. XIth Int. Congr. Of Game Biologists, Stockholm, 525-532
- Eberhardt, L. E., Hanson, E. E., Cadwell H. L. 1984: Movement and activity patterns of mule deer in sagebrush-steppe region. *Journal of Mammalogy* 65, 404-409
- Georgii, B. 1981: Activity pattern of female red deer (*Cervus elaphus*)n in the Alps. *Oecologia* 49, 127-136
- Gruell, G. E., Papez, N. J. 1963: Movements of mule deer in northeastern Nevada *The Journal of Wildlife Management* 27, pp. 414-422

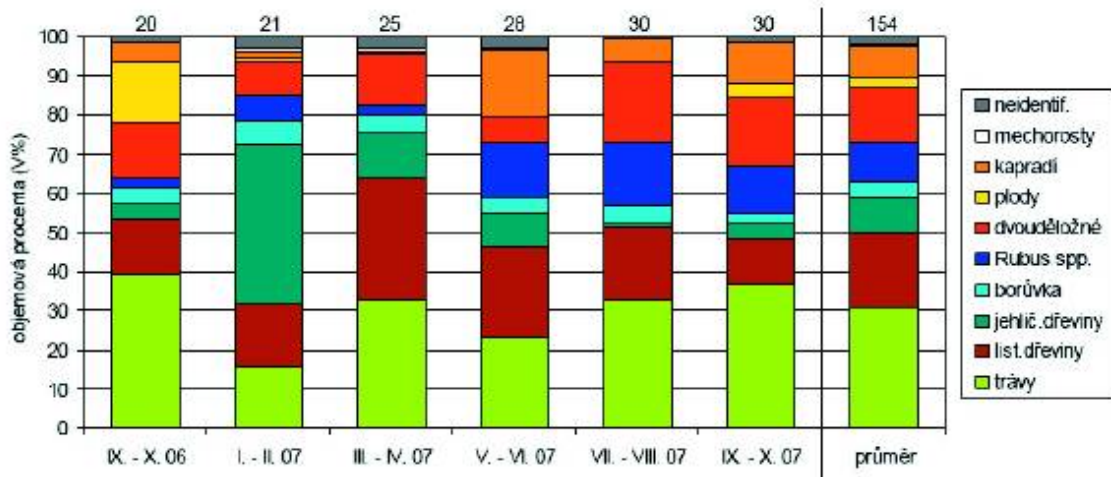


- Hölzenbein, S., Schwede, G. 1989: Activity and movements of female white-tailed deer during the rut. *The Journal of Wildlife Management* 35, pp. 219-223
- Hromas, J. a kolektiv, 2001: *Myslivost*. Matice lesnická spol. s r.o., Písek, 104-114.
- Krojerová, J., Barančková, M., Šustr, P. 2007: Migrace a prostorové nároky jelenovitých (jelen lesní, srnec obecný) a jejich vliv na přirozenou vegetaci o obnovu lesa v oblastech výskytu původních druhů šelem (rys ostrovid) v centrální části NP Šumava. Závěrečná zpráva
- McCorquodale, S. M. 1999: Movements, survival and mortality of black-tailed deer in the Klickitat Basin of Washington. *The Journal of Wildlife Management* 63, 861-871
- Ogoza, J. J., Gysel, L. W. 1972: Response of white-tailed deer to winter weather. *The Journal of Wildlife Management* 38, pp. 892-896
- Prins, R. A., Geelen, M. J. H. 1971: Rumen characteristics of red deer, fallow deer and roe deer. *The Journal of Wildlife Management* 35, 673-680
- Rajský, M., Vodňanský, M. 2008: Stres pôsobiaci na zver a jeho dôsledky. *Myslivost* 3, 32-33
- Relyea, R. A., Demarais, S. 1994: Activity of desert mule deer during the breeding season. *Journal of Mammalogy* 75, pp.940-949
- Renecker, L. A., and Hudson, R. J. 1989: Seasonal activity budgets of moose in aspen-dominated boreal forests. *The Journal of Wildlife Management*, pp. 296-302
- Sempéré, A. J., Sokolov V. E., Danilkin, A. A. 1996: *Capreolus capreolus*. *Mammalian Species* 538, pp.1-9
- Short, H. L. 1963: Rumen fermentations and energy relationships in white-tailed deer. *The Journal of Wildlife Management* 27, pp. 184-195
- Veselovský, Z., 2005: *Etology: The biology of the animal's behavior*. Academia, Praha, 352-357 (in Czech)
- Vodňanský, M. 2008: Problematika početních stavů zvěře a jejich regulace, 2.část. *Myslivost* 4, 10-11
- Vodňanský, M. 2008: Význam klidu u jelení zvěře pro lepší využívání přirozených potravních zdrojů a snížení nebezpečí vzniku škod. *Myslivost* 2, 12-13

Zabloudil, F., Vala, Z., 2008: Srnčí zvěř - její životní potřeby v současnosti.  
Myslivost 3, 50-53

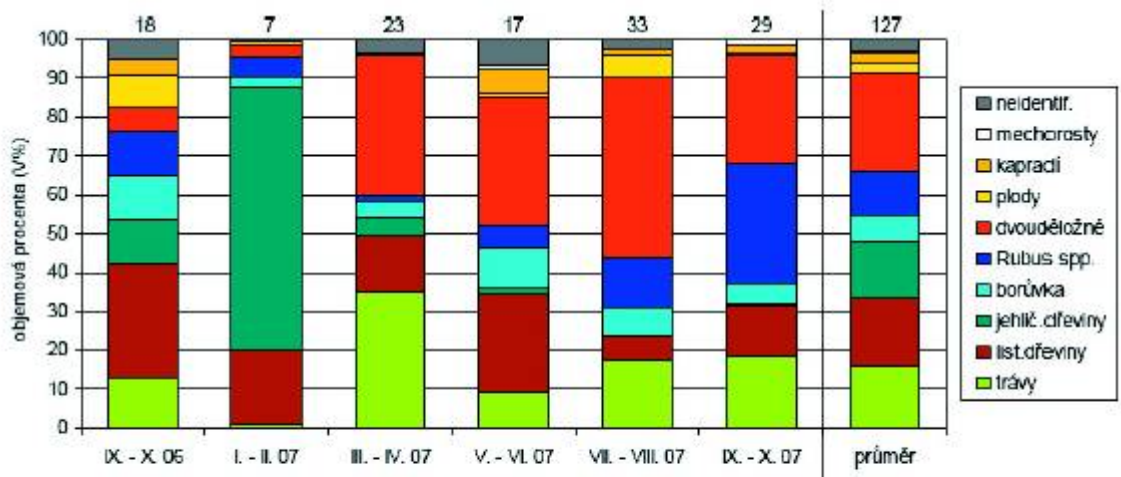
## Přílohy:

**Graf 1:** Složení potravy jelena lesního (*Cervus elaphus*) během roku (Krojerová et al. 2007)



**Obr. 124.** Průměrný obsah hlavních potravních složek (objemová procenta) v potravě jelena lesního v české a bavorské části Šumavy (nad sloupci je uveden počet zanalyzovaných vzorků).

**Graf 2:** Složení potravy srnce obecného (*Capreolus capreolus*) během roku (Krojerová et al. 2007)



**Obr. 128.** Průměrný obsah hlavních potravních složek (objemová procenta) v potravě srnce lesního v české a bavorské části Šumavy (nad sloupci je uveden počet zanalyzovaných vzorků).

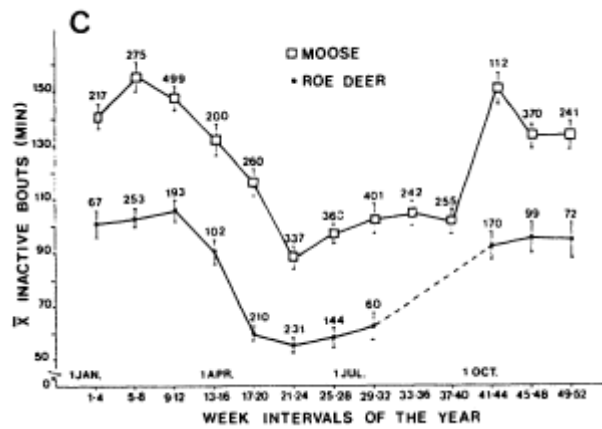
**Tabulka 1:** Schopnost trávit borovici lesní (*Pinus silvestris*) – los (*Alces alces*) a srnec obecný (*Capreolus capreolus*) (Cederlund & Nyström 1981)

Tab. 2. In vitro organic matter digestibility (OMD) (per cent) of plant material, collected during different seasons in rumen liquor from roe deer and moose killed in summer and winter (mean values and standard errors).

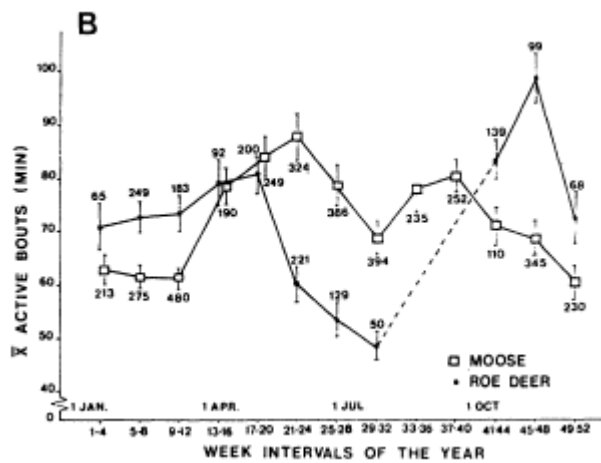
*Pinus silvestris*

Season of inoculum collection	Month of plant collection										
	Apr		Jun		Aug		Nov		Feb		
	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	
Roe deer											
OMD .....	–	41.7	50.8	54.2	–	41.1	35.1	40.4	39.3	44.1	
S.E. ....		1.35	0.74	0.83		0.64	0.41	0.65	2.28	2.02	
Moose											
OMD .....	43.6	43.5	55.6	55.6	43.5	43.2	43.1	43.6	45.9	47.5	
S.E. ....	1.98	0.27	0.36	0.66	0.94	0.32	0.75	1.06	0.52	0.86	

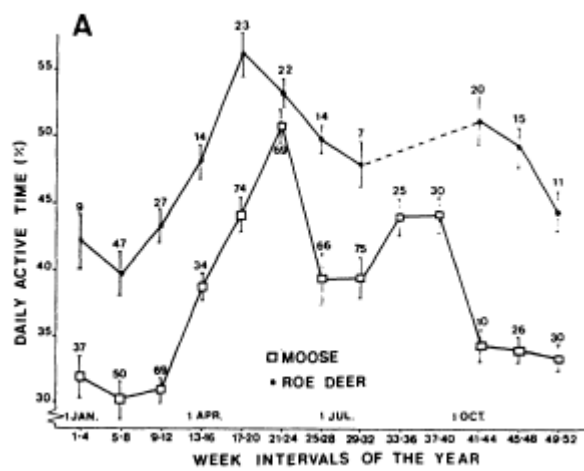
**Graf 3:** Délka klidových fází dne [min] během roku - los (*Alces alces*) a srnec obecný (*Capreolus capreolus*) (Cederlund 1989)



**Graf 4:** Délka aktivních fází dne [min] během roku - los (*Alces alces*) a srnec obecný (*Capreolus capreolus*) (Cederlund 1989)



**Graf 5:** Souhrnná denní aktivita (v % dne) během roku - los (*Alces alces*) a srnec obecný (*Capreous capreolus*) (Cederlund 1989)



**Obr. 1:** Rozvržení aktivity losa (*Alces alces*) a srnce obecného (*Capreolus capreolus*) během dne (Cederlund 1989)

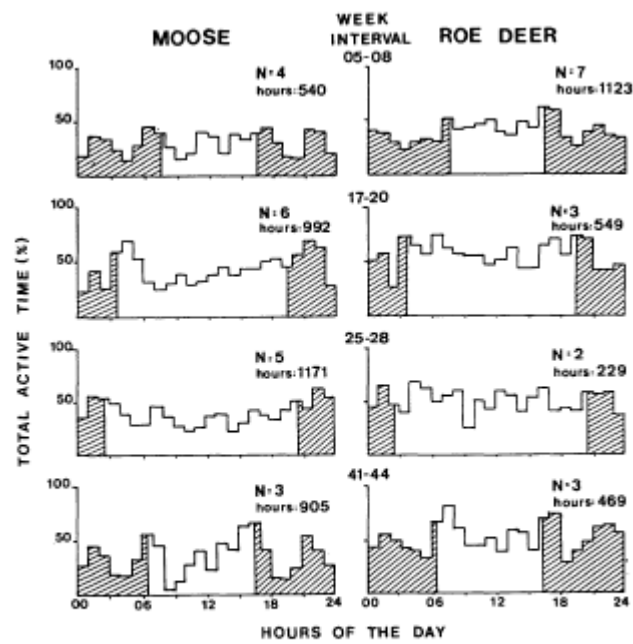


Fig. 1. Daily (proportion of active time each hour of the day) activity pattern of female moose and roe deer in Grimsö during four selected 4-wk intervals of the year. Shaded areas indicate dark hours.

**Grafy 6 a 7:** Rozvržení aktivity **samců** a **samic** jelence ušatého (*Odocoileus hemionus crooki*) během dne v období říje (s. l.) (Relyea & Demarais 1994)

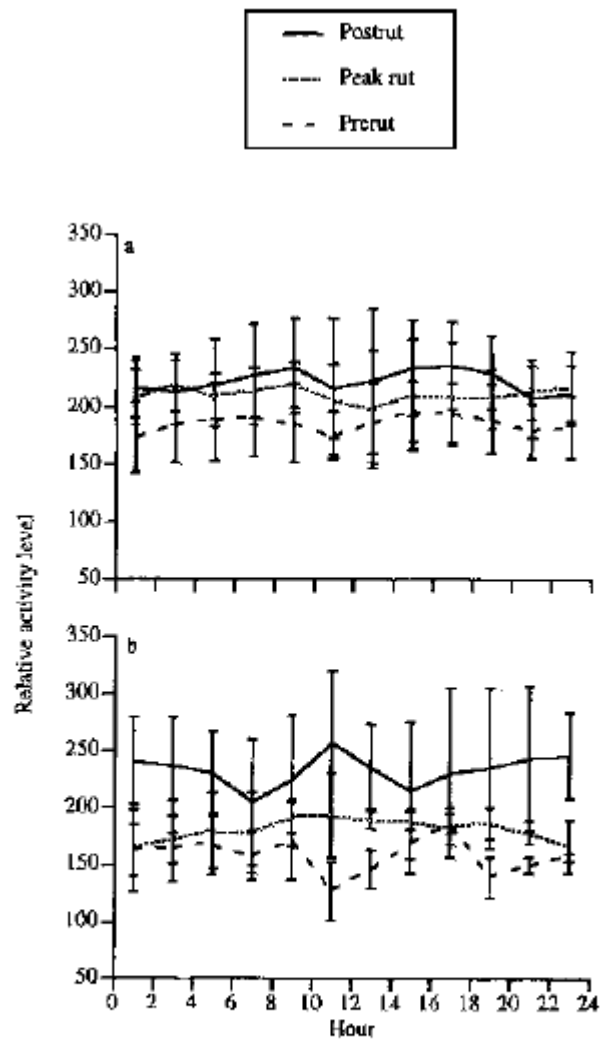


FIG. 1.—Mean ( $\pm 1 SE$ ) relative activity of male (a) and female (b) mule deer from 16 November 1990 to 15 February 1991 in southwestern Texas.



Grafy 7 a 8: Procentuální podíl tří druhů chování samců a samic jelence ušatého (*Odocoileus hemionus crooki*) během říje (Relyea & Demarais 1994)

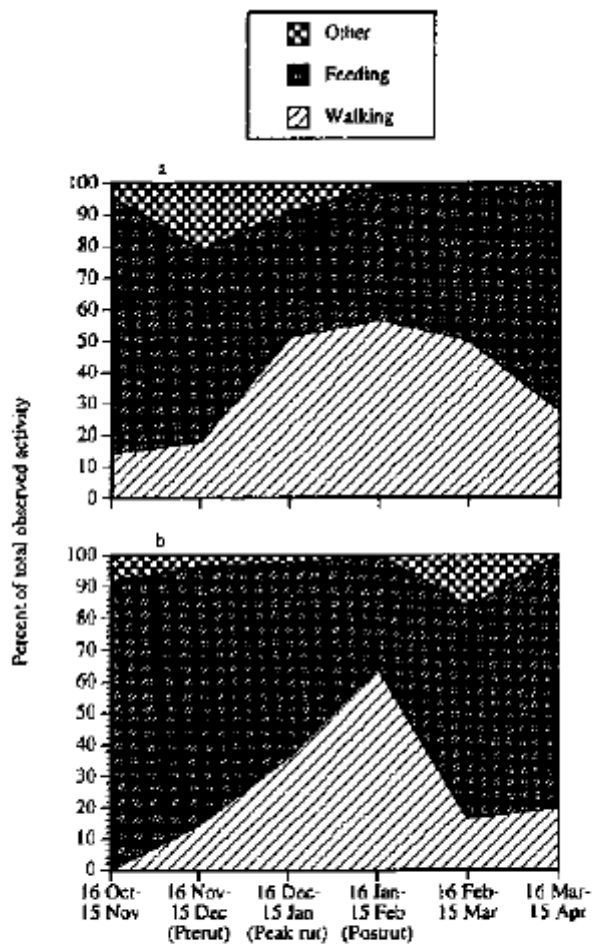


FIG. 4.—Percentages of behavior of male (a) and female (b) mule deer categorized as either walking, feeding, or “other” from 16 October 1990 to 15 April 1991 in southwestern Texas. Deer were visually observed within 3 h of sunrise and sunset.