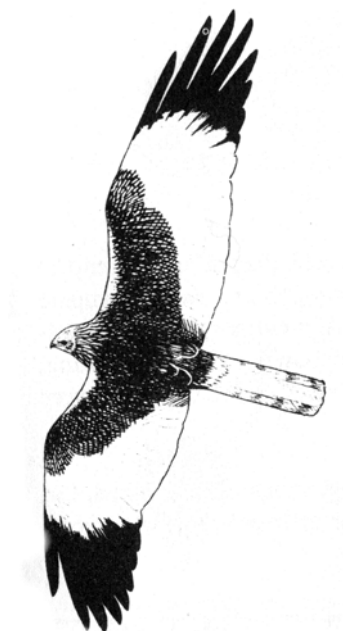


**Potravní chování motáka pochopa (*Circus aeruginosus*)  
v českobudějovické pánvi**



**Bakalářská práce**

**Vladimír Štorek**

**Školitel: Mgr. Jan Riegert, Ph.D.**



**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Přírodovědecká fakulta**

**duben 2009**

Štorek, V., 2009: Potravní chování motáka pochopa (*Circus aeruginosus*) v českobudějovické pánvi [Foraging behavior of the Marsh Harrier *Circus aeruginosus* in the basin of České Budějovice. Bc Thesis, in Czech], Faculty of Science, The University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

This study is analyzing and describing foraging behaviour of marsh harriers in South Bohemia. It is focused especially on the hunting success and hunting effort of males in breeding season. In issue I treat with influences which affects the foraging behaviour.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze 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 universitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

4.května 2009

poděkování: Děkuji svému školiteli J. Riegertovi za obětavou a vytrvalou pomoc s touto prací. Děkuji také svým rodičům za všestrannou podporu. Děkuji všem, kteří mě v mé práci jakkoliv podpořili nebo inspirovali.

## Obsah:

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>4</b>
1.1	Potrava a potravní chování motáka pochopa.....	4
1.2	Lovecké strategie dravců a zařazení pochopa mezi ostatní dravce.....	4
1.3	Proč je moták pochop vhodným modelovým druhem.....	5
1.4	Cíle práce.....	5
<b>2</b>	<b>Materiál a metodika.....</b>	<b>6</b>
2.1	Studovaná plocha.....	6
2.2	Sledování chování v hnízdní sezóně.....	6
2.3	Metody statistického zpracování dat.....	9
<b>3</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>9</b>
3.1	Deskripce chování.....	9
3.2	Mokřadní a terestrické biotopy.....	9
3.2.1	Lovecké úsilí.....	9
3.2.2	Lovecká úspěšnost.....	15
3.3	Terestrické biotopy.....	16
3.3.1	Lovecké úsilí.....	16
3.3.2	Lovecká úspěšnost.....	18
<b>4</b>	<b>Diskuze.....</b>	<b>20</b>
4.1	Popis potravního chování.....	20
4.2	Lovecké úsilí.....	21
<b>5</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Literatura.....</b>	<b>23</b>

# 1 Úvod

## 1.1 Potrava a potravní chování motáka pochopa

Obecně je moták pochop pokládán za potravního generalistu (Korpimaki & Marti 1995). V Evropě a Severní Americe je často potravní spektrum motáků významně ovlivněno abundancí hraboše (*Microtus sp.*), který bývá v období gradace hlavní kořistí (Hamerstrom 1979, Cramp et al. 1987). V období jeho nedostatku se v potravě zvyšuje podíl alternativní kořisti (Butet & Leroux 1993, Salamolard et al. 2000). Collopy & Bildstein (1987) zjistili nápadný oportunistus u motáků pilichů (*Circus aeruginus*) zimujících v Severní Americe. Podle biotopu, ve kterém motáci zimovali, chytali výhradně ptáky nebo savce (Collopy & Bildstein 1987). Nápadný potravní oportunistus je zaznamenán i u motáka pochopa (Underhill-Day 1985).

Moták pochop (*Circus aeruginosus*) loví především malé savce (zejména hlodavce) a ptáky, ale sbírá také mršiny, zraněná a nemocná zvířata. Při nedostatku hraboše (zejména na začátku hnízdní sezóny) je nahrazován jinými druhy, především pěvci a mláďaty vodních ptáků (Witkowski 1989) nebo vejci větších, na zemi hnízdících ptáků (Opermanis 2001). Mezi ptáky se stávají kořistí především samice sedící na vejcích, mláďata na hnízdě a vejce (Cramp et al. 1987). Z počátku sezóny jsou v potravě zastoupeni především dospělí ptáci, jakmile se objeví mláďata ptáků tak v potravě převážují (Underhill-Day 1985). Preferovaná kořist se může také měnit podle lokální abundance potencionální kořisti, například v okolí Camarque byli významně zastoupeni králíci (*Oryctolagus cuniculus*) (Schipper 1973 in Cramp et al. 1987). Denní spotřeba dospělého ptáka je 5-6 hrabošů (Cramp et al. 1987).

Pro Českou republiku uvádí Hudec et al. (2005) v potravě 46% savců, především hraboše polního (*Microtus arvalis*), dále mláďata zajíce polního (*Lepus europaeus*), hryzce vodního (*Arvicola terrestris*) a další. Ptáci se v potravě vyskytují v zastoupení 44,9 %, především koroptev polní (*Perdix perdix*), mláďata racka chechtavého (*Larus ridibundus*), mláďata lysky černé (*Fulica atra*), skřivan polní (*Alauda arvensis*), mláďata bažanta obecného (*Phasianus colchicus*) a jiní (Hudec et al. 2005). Němečková (2006) na Ostravsku zjistila analýzou vývržků a zbytků potravy na hnízdě 80,2% savců (67,2% hraboš polní, 10,4% další drobní zemní savci 2,6% zajíc polní), ptáci 10,3% (3,5% lyska černá *Fulica atra*), obojživelníci 5,2% (především *Rana ridibunda*) a ryby 4,3% (celkem n = 116). Loví nízkým letem nad terénem, využívá rozhraní biotopů, kde se snaží překvapit kořist, stejně jako ostatní druhy motáků. Lovecký let („hunting flight“) je o něco rychlejší než u ostatních druhů tohoto rodu - okolo 30 km/h, příležitostně pomaleji (Schipper et al. 1975, Schipper 1977), jakmile zaregistruje kořist, spustí se za ní s napraženými pařáty. Pokud se útok nezdaří, zřídka je opakován (Schipper 1977). Lovecký let je přerušován pasivním třepotáním nebo usednutím na zem nebo na nízký „posed“. Létá méně než ostatní motáci, často využívá i posedů a lovu po zemi. Může se vyskytnout i potravní pirátství (Cramp et al. 1987).

## 1.2 Lovecké strategie dravců a zařazení pochopa mezi ostatní dravce

U denních dravců rozlišujeme několik základních strategií lovu, které jsou vhodné k lovu určitého typu kořisti (Cramp et al. 1987):

**útok z letu** – dravec se spouští na kořist z předchozího pátravého letu a kořist překvapí a chytá nebo sbírá na zemi, z vodní hladiny případně i ve vzduchu. Tuto strategii lze dále rozdělit podle toho, jestli dravci při lokalizaci kořisti využívají kroužení, plachtění, třepotání nebo běžný aktivní let. Třepotání je typické pro mnohé druhy mimo skupinu krahujcovitých (*Accipitridae*), např. zástupci rodu *Falco* nebo orlovce říčního (*Pandion haliaetus* - *Pandionidae*). Ve skupině krahujcovitých je tato technika využívána méně, přesto ji však lze u některých druhů častěji pozorovat: luněk šedý (*Elanus caeruleus*), orlík krátkoprstý (*Circaetus gallicus*), káň rousný (*Buteo lagopus*), méně pak i káň lesní (*Buteo buteo*) a jiní dravci. Plachtění či kroužení nad terénem za účelem lokalizace kořisti je typické například pro zástupce rodu *Buteo* a *Aquila*. Rod *Circus* využívá k lokalizaci kořisti aktivního letu nízko nad terénem.

**útok z posedu** – podobné jako předchozí, dravci však kořist vyčkávají v posedu (typicky rod *Buteo*, někteří zástupci rodu *Falco* a jiní dravci).

**pronásledování v letu** - některé rychlejší druhy po předchozím pátravém letu kořist překvapí a pronásledují ve vzduchu nebo i na zemi (typicky rod *Accipiter* nebo rod *Falco*).

**překvapení nebo pronásledování kořisti z posedu** – podobné jako předchozí, dravec však na kořist čeká v posedu. Typické pro rod *Accipiter*, ale i některé druhy rodu *Aquila*.

některé druhy pronásledují kořist i po zemi – typické pro rod *Melierax*, méně i rod *Buteo*.

### 1.3 Proč je moták pochop vhodným modelovým druhem

V okolí Českých Budějovic je moták pochop vzhledem k dostatečné nabídce hnízdišť a lovišť relativně hojným dravcem. Pro hnízdění moták pochop vyhledává především bohatou vodní a mokřadní vegetaci rákosu obecného (*Phragmites australis*) nebo orobince (*Typha sp.*) (Němečková 2006). Zřídka zahnízdí i v polních společenstvech (obilí, řepka), v takovýchto případech se však zpravidla jedná o náhradní hnízdění (Underhill-Day 1985, Závalský 1989 in Němečková 2006). Jako loviště využívá otevřenou zemědělskou krajinu. Zároveň je tento druh pro své typické lovecké chování v terénu celkem snadno rozpoznatelný a pozorovatelný.

### 1.4 Cíle práce

- a) popsat lovecké techniky motáka pochopa
- b) zjistit, jaké faktory mohou vysvětlit variabilitu v loveckém úsilí
- c) zjistit, jaké faktory mohou vysvětlit variabilitu v lovecké úspěšnosti

## 2 Materiál a metodika

### 2.1 Studovaná plocha

Výzkum probíhal v zemědělsky využívané rybničnaté krajině západně od Českých Budějovic. Nadmořská výška území se pohybuje mezi 360 a 480 m a rozloha území činí zhruba 90 km<sup>2</sup>. Populace motáka pochopa na tomto území pro roky 2006 a 2007 čítala 7-12 párů. Hnízdění jsem zjistil pouze v pobřežní vegetaci rybníků, především v porostu rákosu obecného (*Phragmites australis*) nebo v orobinci (*Typha* sp.). V roce 2007 jsem zjistil 5 prokazatelných hnízdění (Příloha I), další 2-3 možné či pravděpodobné.

### 2.2 Sledování chování v hnízdní sezóně

Od 27.4. do 20.8. 2007 byly ve vymezeném území sledovány aktivity motáků pochopů (příloha II). Průběh jednotlivých pozorování byl zaznamenáván na diktafon. Sledování byli jak hnízdící, tak i nehnízdící samci (adultní i imaturní). Většinu záznamu tvoří aktivity adultních (+2K) samců (85%). Celková doba kontinuálního sledování činila 67 hodin (od 7:44 do 21:45). Pro analýzu dat byly použity jen záznamy samců, protože zbarvení nedospělých jedinců a adultních samic je velice podobné a v mnoha případech nelze jedince rozlišit. Stejně tak pohlaví mláďat v prvním kalendářním roce (Forsman 1999).

Zaznamenávány byly veškeré aktivity sledovaných pochopů. Aktivity jsem rozdělil do tří základních kategorií, a to lovecké, hnízdní a ostatní.

Lovecké aktivity:

- **„hunting flight“** (výraz použit podle Cramp et al. 1987) - pro motáky typický nízký a pomalý let nad terénem, ze kterého přecházejí buď přímo do útoku nebo do třepotání a posléze do útoku.
- **třepotání** – pták se v letu pozastaví na místě a udržuje rovnováhu rychlejším máváním křídel (využíváno ke zvažení situace před útokem).
- **útok** – zahrnuje i nedokončené útoky (jedinec si útok rozmyslel a nedovedl jej až do konce, tzn. nedosedl na zem)
- **kroužení** – plachtění přibližně v kruzích, většinou využívá vzestupných vzdušných proudů.
- **„directional flight“** - zpravidla se jedná o pohyb mezi lovišti nebo mezi lovištěm a hnízdištěm, při takovém letu moták letí obvykle rychleji, případně i výš než při „hunting flight“.
- **„myškování“** - výraz přejat z myslivecké mluvy, vyjadřuje se jím specifický způsob lovu využívaný například liškami, kdy liška číhá u vchodu do nory hlodavce nebo slídí od nory k noře a při objevení kořisti zaútočí přískokem (**„ground hunting“** - podle Cramp et al. 1987).
- **prodleva** - prostoje mezi neúspěšným útokem a dalším lovem.
- **ztracení kořisti**.

Hnízdní aktivity:

- **stavba hnízda** a transport hnízdního materiálu.
- **partnerský kontakt** a společný tok.
- **přinesení kořisti samici nebo mládřatům.**
- **individuální tok** samce.

Ostatní aktivity:

- **sezení** nebo „nicnedělání“
- **agresivita** - zahrnuje veškerý kontakt s jiným živočichem, kromě lovu a kontaktu s partnerem, či vlastním mládětem
- **komfortní chování**
- **zpracování kořisti**
- **vyplašen**
- **neznámá činnost** – nemohu přesně říci co právě dělá, většinou z důvodu ztráty vizuálního kontaktu

Nutno podotknout, že rozeznávání některých aktivit bylo v některých případech sporné, či problematické. „Hunting flight“ bývá přerušován usedáním na zem nebo na vyvýšená místa (Schipper 1977). V takových případech bývá obtížné rozhodnout, zdali se jednalo o neúspěšný útok nebo usednutí. Další problém může být rozhodnout zda se jedná o myškování nebo pouhé sezení. Tato problémová data však nepřesahují cca 10 % z celkového souboru.

Útok byl hodnocen kategoriemi úspěšný, neúspěšný a neznámý výsledek. Celkem bylo zaznamenáno 117 útoků, či pokusů o útok. Odložený, čili nedokončený útok byl hodnocen jako neúspěšný útok. U necelých 7% útoků se nepodařilo zjistit úspěšnost. Jako úspěšný byl útok hodnocen ve chvíli, kdy bylo po útoku pozorováno buď přímo zpracovávání kořisti, nebo když bylo možno rozpoznat kořist v pařátech dravce, či v případě, že bylo po útoku pozorováno předání kořisti samici nebo mládřatům.

Z výše popsanych zaznamenaných aktivit a údajů byly vypočteny následující parametry: podíl loveckých aktivit, podíl „hunting flight“, podíl myškování („ground hunting“), frekvence třepotání, frekvence útoků.

Tab. 1 Přehled parametrů vypočítaných ze základních zjištěných údajů.

<b>parametr</b>	<b>popis</b>	<b>jednotka</b>
podíl loveckých aktivit	podíl času stráveného loveckými aktivitami z celkového času záznamu	%
podíl „hunting flight“	podíl času stráveného hunting flight z celkového času loveckých aktivit v záznamu	%
podíl myškování	podíl času stráveného myškováním z celkového času loveckých aktivit v záznamu	%
frekvence třepotání	počet třepotání na minutu loveckých aktivit	n/min
frekvence útoků	počet útoků na minutu loveckých aktivit	n/min

Z dat byl odvozen den sezóny (první nahrávací den je nultý den sezóny), dále byla zaznamenána denní doba, čas strávený pozorováním, počet sledovaných jedinců (rozděleno na samce, samice, mládřata a neidentifikované jedince), vítr (kategorie 0-bezvětří, 1-slabý vítr

- hýbají se stébla trávy, 2-silný vítr – hýbají se větve stromů), oblačnost (kategorie 1-jasno, 2-polojasno, 3-oblačno, 4-zataženo), biotop (mokřadní / terestrický) a odhadovaná výška porostu.

### Zbarvení:

U samců jsem zaznamenával též zbarvení, neboť by mělo odrážet stáří (Forsman 1999). Mláďata podstupují neúplné pelichání již v zimě. Během tohoto pelichání většina ptáků vymění svrchní ocasní krovky, některé svrchní křídelní krovky, hřbetní pera, prsní pera a pera na temeni. Peří na zbytku těla, letky a většina spodních křídelních krovek zůstává. První kompletní pelichání probíhá ve druhém kalendářním roce v květnu až začátkem června, dříve než u dospělých. Pelichání letek je kompletní až na přelomu září a října. Dospělí samci pelichají od června do začátku listopadu. Některé střední loketní letky si ponechávají až do příštího léta. Adultního opeření samci dosahují až při druhém kompletním pelichání, čili ve třetím kalendářním roce (Forsman 1999). Poprvé hnízdí již ve druhém (2K) nebo třetím (3K) kalendářním roce (Hudec K. et al., 2005, Cramp et al. 1987).

### Zbarvení samice a mlád'at (Forsman 1999):

Mláďata jsou uniformě tmavě hnědá s proměnlivým zbarvením hlavy: většinou mají rezavě žluté temeno a krk, přes oko tmavě hnědou pásku. Některá mláďata mají žluté zbarvení hlavy světlejší nebo jenom tmavě hnědou. Vyskytují se však i mláďata, která vykazují stejné rysy zbarvení jako dospělé samice. Obzvláště problematické může být rozpoznání mlád'at od adultní samice na jaře (mláďata jsou před prvním kompletním pelicháním nebo v jeho průběhu).

Dospělé samice zbarvením připomínají mláďata, jsou však hnědší a s proměnlivým rozsahem světlého skvrnění na křídelních krovkách, prsou a hřbetu. I některé samice mohou být jednobarevně hnědé, bez jakékoliv světlé kresby.

### Zbarvení samce (Forsman 1999):

Dospělí samci se ve zbarvení liší individuálně a podle věku. Od samic a mlád'at se rozpoznají podle zřetelně černých konců ručních letek. Na křídlech jsou svrchu široké šedé plochy, křídelní krovky jsou hnědé. Ocas je čistě šedý nebo s nevýraznými pruhy na vnějších ocasních perech. Hlava je proměnlivě světle až tmavě okrová s tmavými žiháním, spodina těla rezavě hnědá. Na křídlech jsou ze spodu opět nápadné černé konce ručních letek, vnitřní ruční letky a loketní letky jsou světlé. Spodní křídelní krovky jsou proměnlivě bělavé až tmavě okrové, mohou být s tmavým žiháním.

Samce jsem rozdělil do pěti kategorií (1-5) podle zbarvení (příloha III). U kategorie 1 se zřejmě jedná o samce ve 2. kalendářním roce, který není kompletně přepelichaný. Může však jít i o samce již po prvním kompletním pelichání, tedy ve třetím kalendářním roce, protože někteří samci zůstávají velice tmaví a podobní samici i po prvním kompletním přepelichání. Nelze též vyloučit možnost, že se jednalo o extrémně vybarvené (starší?) samice. (Forsman 1999). Kategorie 2 je zřejmě samec v průběhu prvního kompletního pelichání (2K) nebo před druhým kompletním pelicháním (3K).



## 2.3 Metody statistického zpracování dat

Kategorie zbarvení jednotlivých samců byly použity jako jedna z vysvětlujících proměnných. Vysvětlující proměnná výška porostu nevykazovala kontinuální charakter pro sloučená data z mokřadních i terestrických biotopů (terestrické biotopy 5 – 80 cm, všechny mokřadní biotopy byly klasifikovány výškou 200 cm). Proto byla výška porostu použita pouze u analýz terestrických biotopů. Vstupní proměnné pro jednotlivé analýzy uvádí příloha IV. Před každou vlastní analýzou byl zjišťován korelační vztah pomocí Spearman rank correlation (Statsoft, Inc. 1996) mezi vysvětlovanými proměnnými kontinuálního rázu. Analýzy byly prováděny v programu S plus verze 4.0 (Mathsoft, Inc. 1997) pomocí zobecněných lineárních modelů (GLM, Mc Cullagh & Nelder 1989) s relevantní „link“ funkcí podle distribuce vysvětlované proměnné. Používal jsem „forward“ výběr faktorů na základě Cp statistiky (Mallows 1973).

## 3 Výsledky

### 3.1 Deskripce chování

Z celkového vyhodnoceného (463 min a 45s) záznamu samci trávili 50% času loveckými aktivitami, 48% ostatními aktivitami a 2% hnízdními aktivitami. Z celkového záznamu loveckých aktivit zaujímá největší podíl „hunting flight“ 51,5%, dále pak kroužení 23,2%, „directional flight“ 17,2%, prodleva 4,3%, třepotání 2,1%, „myškování“ 0,9%, útok 0,9% (viz. podkapitola 2.2 Sledování chování v hnízdní sezóně). Všechny pozorované útoky se odehrály během „hunting flight“, případně po třepotavém letu. Třepotavý let byl zaznamenáván pouze během „hunting flight“ nebo při aktivitách souvisejících se stavbou hnízda (aktivity související se stavbou hnízda zaujímají pouze 3,9% času z celkového záznamu).

### 3.2 Mokřadní a terestrické biotopy

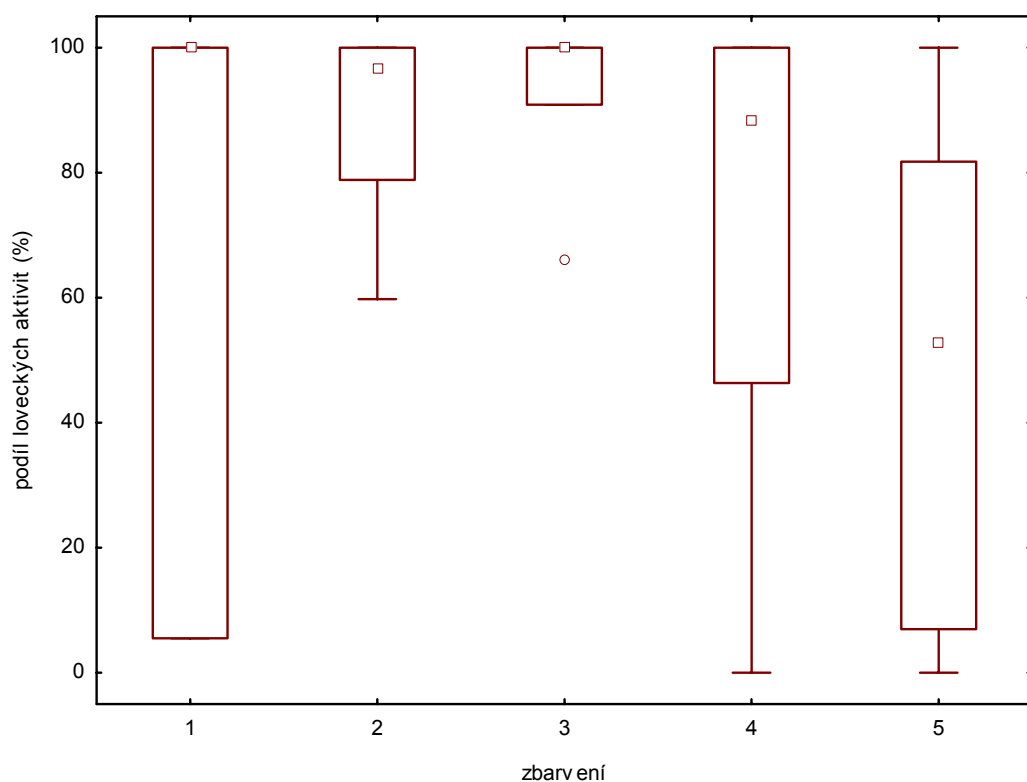
#### 3.2.1 Lovecké úsilí

##### 3.2.1.1 Podíl loveckých aktivit

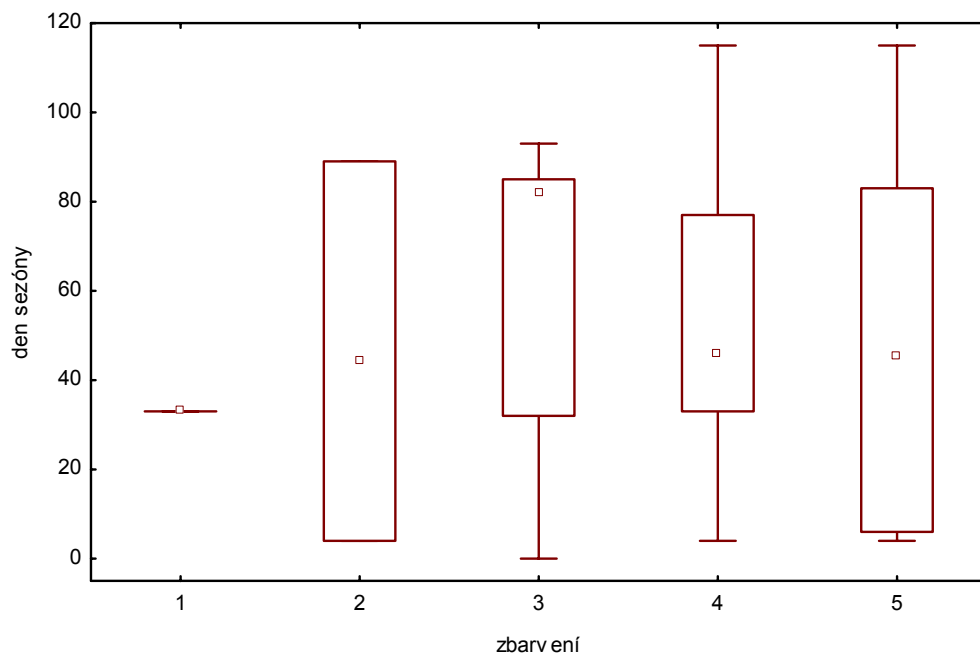
Na podíl loveckých aktivit mělo signifikantní vliv vybarvení samců. Den sezóny měl pouze indikativní vliv (tab. 2). Nejvíce času trávili loveckými aktivitami samci s kategorií vybarvení 1-3. Samci kategorie 4 věnovali loveckým aktivitám méně času, samci kategorie 5 nejméně (obr.1). Četnosti záznamů jednotlivých kategorií zbarvení samců však nemají rovnoměrné zastoupení v průběhu sezóny (obr.2). Vzhledem k tomu, že v kategorii 1 jsou jen tři záznamy a navíc jsou všechny z jednoho dne, je vypovídací hodnota této kategorie značně snížena. Ostatní kategorie už jsou lépe porovnatelné. V kategorii 2 je sice podstatně méně záznamů než v ostatních kategoriích, avšak rozložení dat v průběhu sezóny je podobné. Kategorie 3 má většinu záznamů z konce sezóny, to opět snižuje porovnatelnost s ostatními kategoriemi. S postupem sezóny se zvyšuje podíl loveckých aktivit (obr. 3).

Tab. 2 Vliv faktorů na podíl loveckých aktivit motáka pochopa (GLM, n =83).

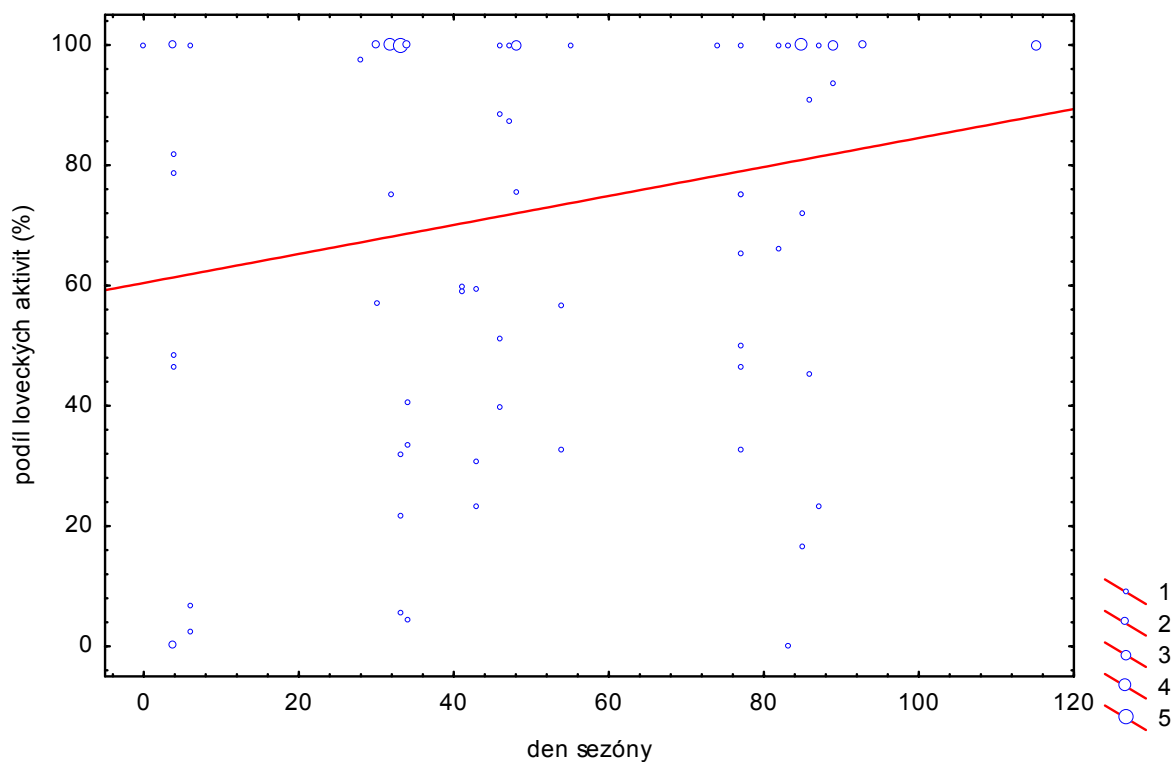
vysvětlující proměnná	beta	d.f.	% vysvětlené variability	F	p
zbarvení		78	14,4	3,4	0,013279
den sezóny	0,737	77	3,9	3,7	0,059045



Obr. 1 Závislost podílu loveckých aktivit na zbarvení jedince ( $n_1 = 3$ ,  $n_2 = 6$ ,  $n_3 = 17$ ,  $n_4 = 43$ ,  $n_5 = 14$ , čtvereček – medián, box – 25-75% dat, whiskers – non-outlier range, kolečka – outliers).



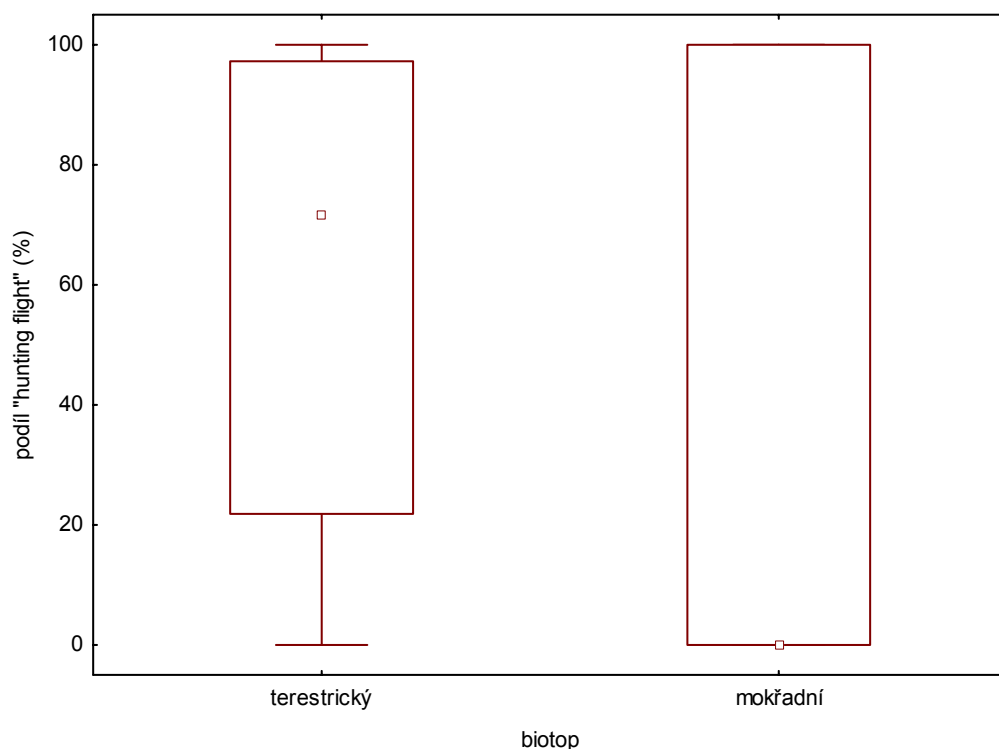
Obr. 2 Četnosti záznamů jednotlivých kategorií zbarvení samců v průběhu sezóny ( $n_1 = 3$ ,  $n_2 = 6$ ,  $n_3 = 17$ ,  $n_4 = 43$ ,  $n_5 = 14$ ; čtvereček – medián, box – 25-75% dat, whiskers – non-outlier range). Jednotlivé kategorie zbarvení jsou popsány v příloze III.



Obr. 3 Změny podílu loveckých aktivit v průběhu sezóny ( $n = 83$ ).

### 3.2.1.2 Podíl „hunting flight“

Na podíl „hunting flight“ měl signifikantní vliv pouze typ biotopu (GLM; 5,7% vysvětlené variability;  $F = 4,9$ ;  $p = 0,029753$ ; d.f = 81). Samci využívali hunting flight nad oběma biotopy, v rozmezí 0-100% podílu z celkového času záznamu. Mediány však napovídají, že nad terestrickými biotopy byl podíl „hunting flight“ zřetelně vyšší (obr. 4).



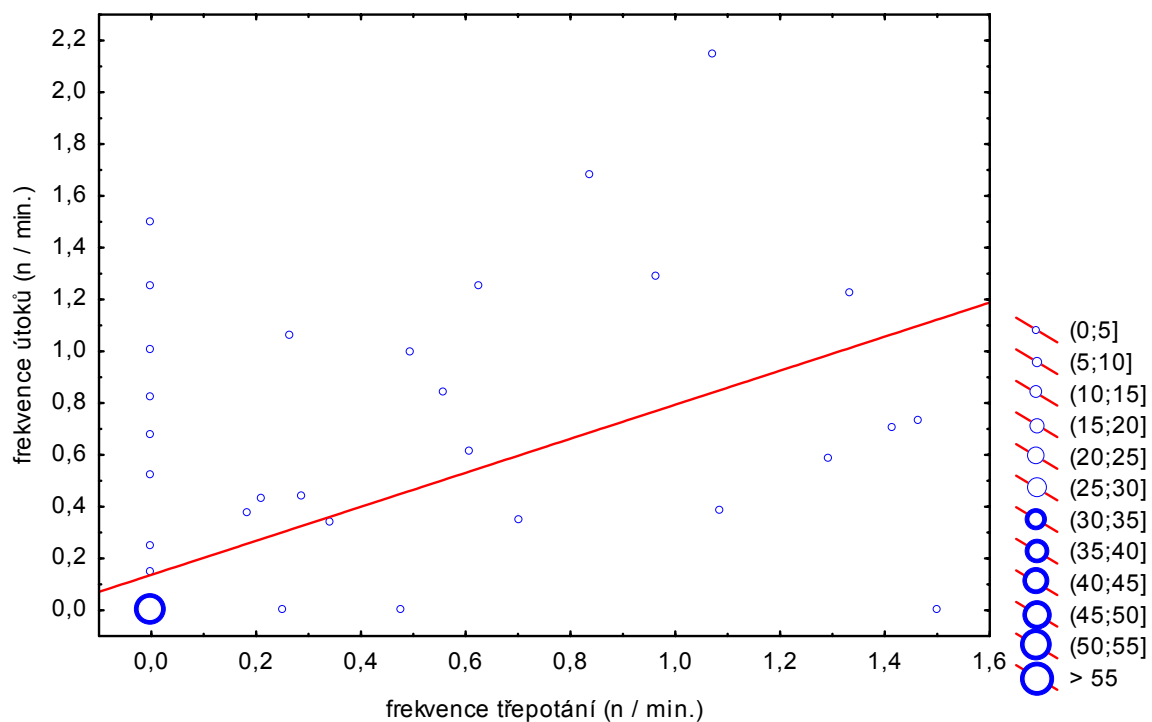
Obr. 4 Podíl času stráveného „hunting flight“ z celkového času loveckých aktivit nad terestrickým a mokřadním biotopem ( $n_{\text{terestrický biotop}} = 55$ ,  $n_{\text{mokřadní biotop}} = 28$ , čtvereček – medián, box – 25-75% dat, whiskers – non-outlier range).

### 3.2.1.3 Frekvence útoků

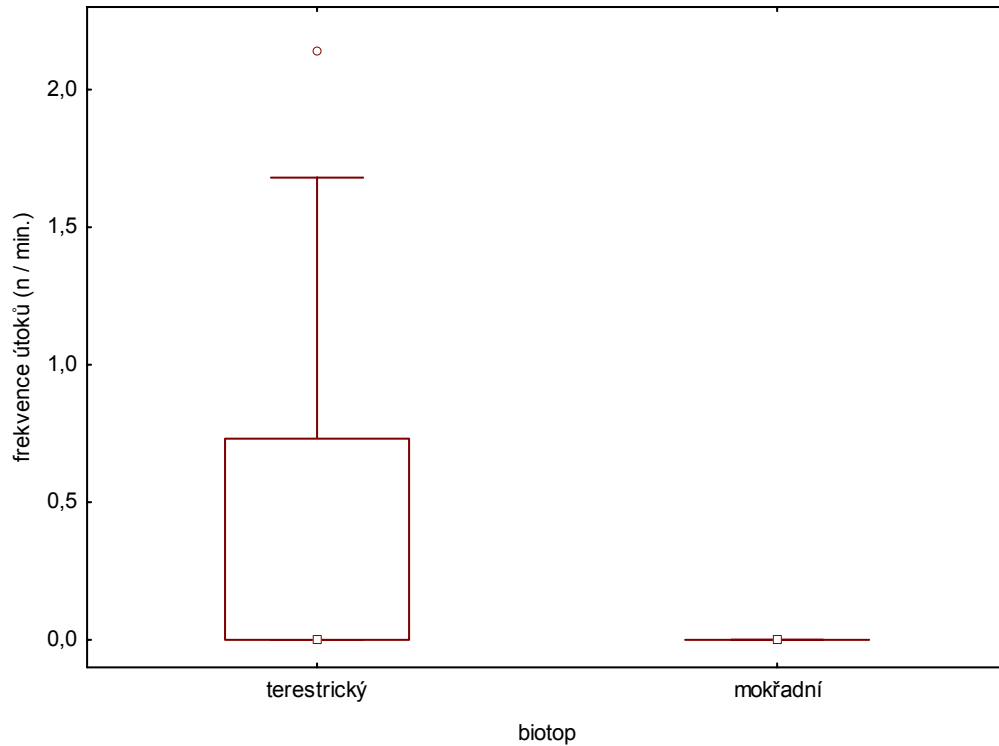
Pomocí Spearmanova korelačního testu nebyla zjištěna závislost mezi kontinuálními proměnnými (frekvence třepotání vs. podíl „hunting flight“,  $r_s = 0,16$ ,  $p > 0,05$ ). Na frekvenci útoků měla signifikantní vliv frekvence třepotání, typ biotopu a podíl „hunting flight“ (tab. 3). S rostoucí frekvencí třepotání roste i frekvence útoků (obr. 5). Při porovnání biotopů byla frekvence útoků zjištěna prakticky jen nad terestrickými biotopy (obr. 6). Zvyšující se podíl „hunting flight“ z celkového času loveckých aktivit také mírně zvyšuje frekvenci útoků (obr. 7). Poměrně těsný vztah obou proměnných dokazuje fakt, že neexistuje záznam, kdy by pták útočil ( $n = 32$ ) bez použití „hunting flight“ (pouze při myškování, kde však nebyly jednotlivé útoky zaznamenávány).

Tab. 3 Vliv faktorů na frekvenci útoků motáka pochopa (GLM, n = 83).

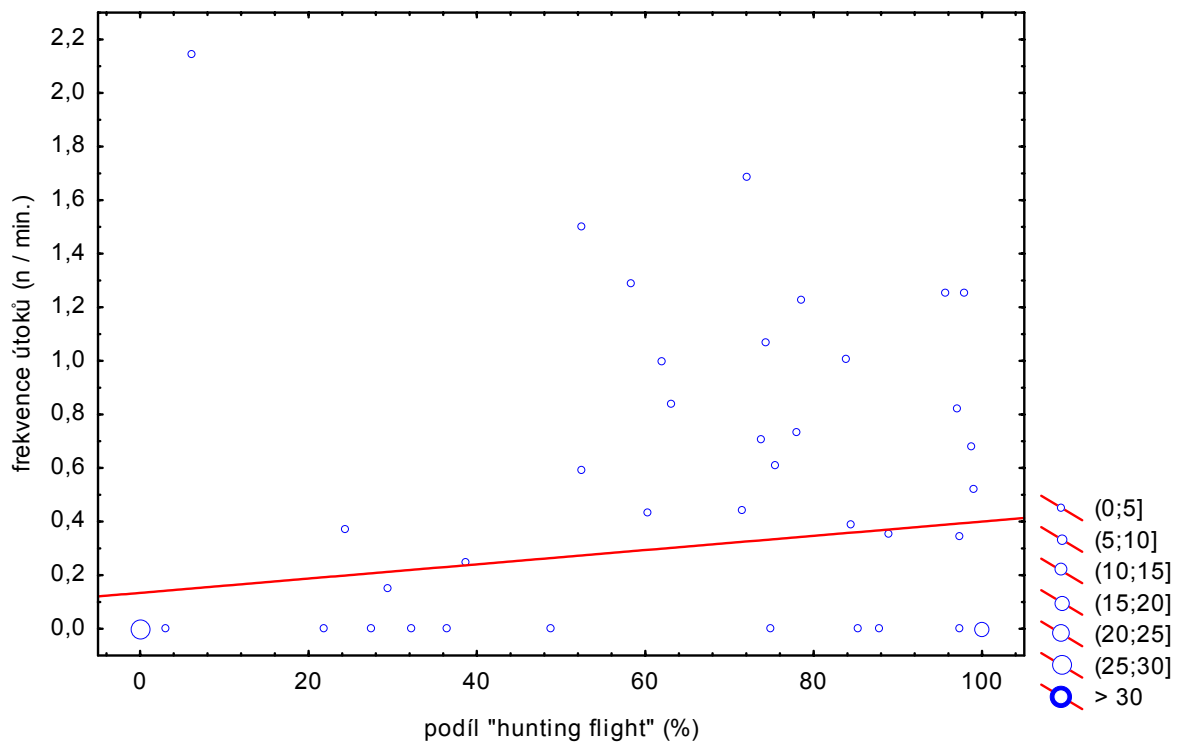
vysvětlující proměnná	beta	d.f.	% vysvětlené variability	F	p
frekvence třepotání	0,894	81	5,1	9,5	0,002891
biotop		80	3,3	6,1	0,015663
podíl „hunting flight“	0,882	79	3,3	6,1	0,015667



Obr. 5 Závislost frekvence útoků na frekvenci třepotání (n = 83).



Obr. 6 Frekvence útoků nad terestrickým a mokřadním biotopem ( $n_{\text{terestrický biotop}} = 55$ ,  $n_{\text{mokřadní biotop}} = 28$ , čtvereček – medián, box – 25-75% dat, whiskers – non-outlier range, kolečka – outliers).



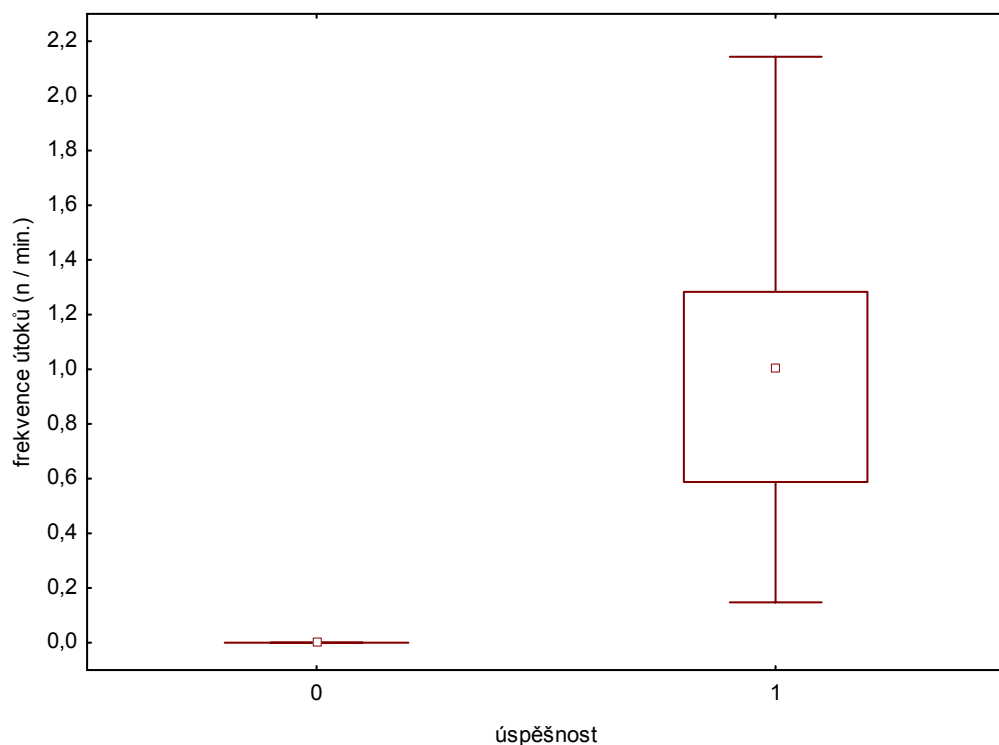
Obr. 7 Závislost frekvence útoků na „hunting flight“ z celkového času loveckých aktivit ( $n = 83$ ).

### 3.2.2 Lovecká úspěšnost

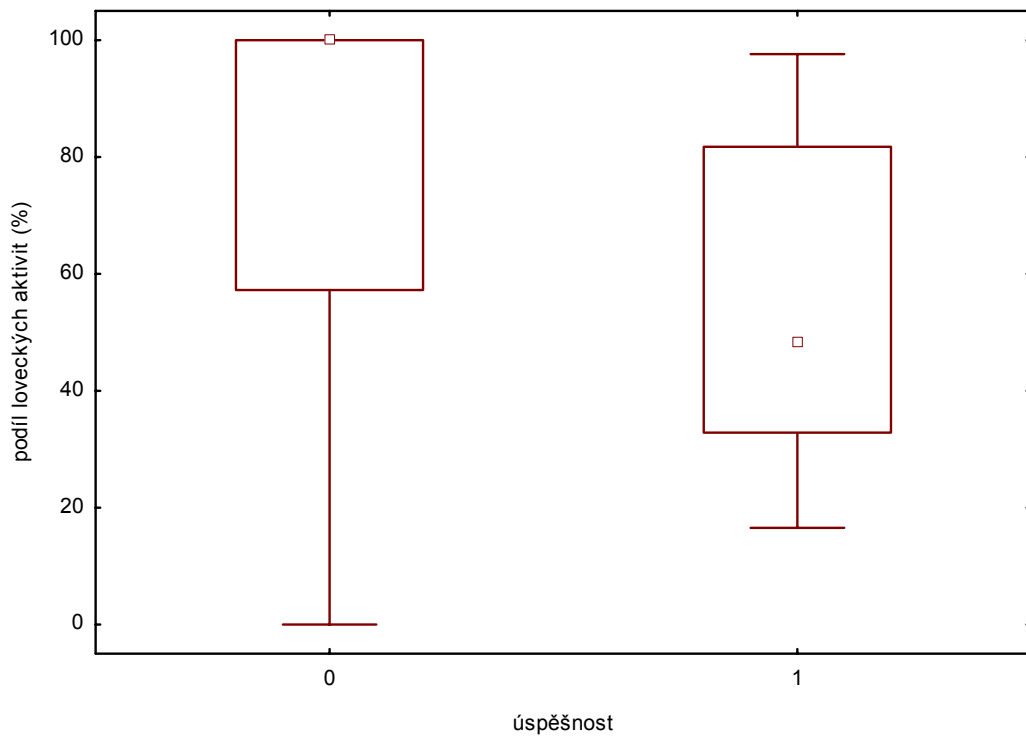
Celková úspěšnost útoků činila 15,3%, pro jednotlivé kategorie zbarvení samců vychází úspěšnost útoků: 1 – (n = 0), 2 – 14,3% (n = 7), 3 – 7,9% (n = 38), 4 – 23,1% (n = 26), 5 – 23,8% (n = 21). Na loveckou úspěšnost měla signifikantní vliv frekvence útoků, typ biotopu a podíl loveckých aktivit (tab. 4). Pomocí Spearmanova korelačního testu nebyla zjištěna závislost mezi kontinuálními proměnnými (frekvence útoků vs. podíl loveckých aktivit,  $r_s = -0,11$ ,  $p > 0,05$ ). Z obr. 8 vyplývá základní a logické zjištění, že čím více samci útočili, tím spíše byli úspěšní a bez útoků nebyl úspěšný lov. Nad mokřadním biotopem nebyl zaznamenán žádný úspěšný útok (n = 28), nad terestrickými biotopy bylo 23,6 % (n = 55) záznamů úspěšných. Záznamy s vysokým podílem loveckých aktivit byly spíše neúspěšné než úspěšné. Všechny záznamy se 100% podílem loveckých aktivit byly neúspěšné (obr. 9).

Tab. 4 Vliv faktorů na loveckou úspěšnost záznamu (GLM, n = 83).

vysvětlující proměnná	d.f.	% vysvětlené variability	F	p
frekvence útoků	81	29,2	29,8	0,000001
Biotop	80	16,2	16,7	0,000107
podíl loveckých aktivit	79	5,3	5,4	0,022418



Obr. 8 Závislost lovecké úspěšnosti záznamu (0 – neúspěch, 1 – úspěch) na frekvenci útoků (n 0 = 70, n 1 = 13, čtvereček – medián, box – 25-75% dat, whiskers – non-outlier range).



Obr. 9 Závislost lovecké úspěšnosti záznamu (0 – neúspěch, 1 – úspěch) na podílu loveckých aktivit ( $n_0 = 70$ ,  $n_1 = 13$ , čtvereček – medián, box – 25-75% dat, whiskers – non-outlier range).

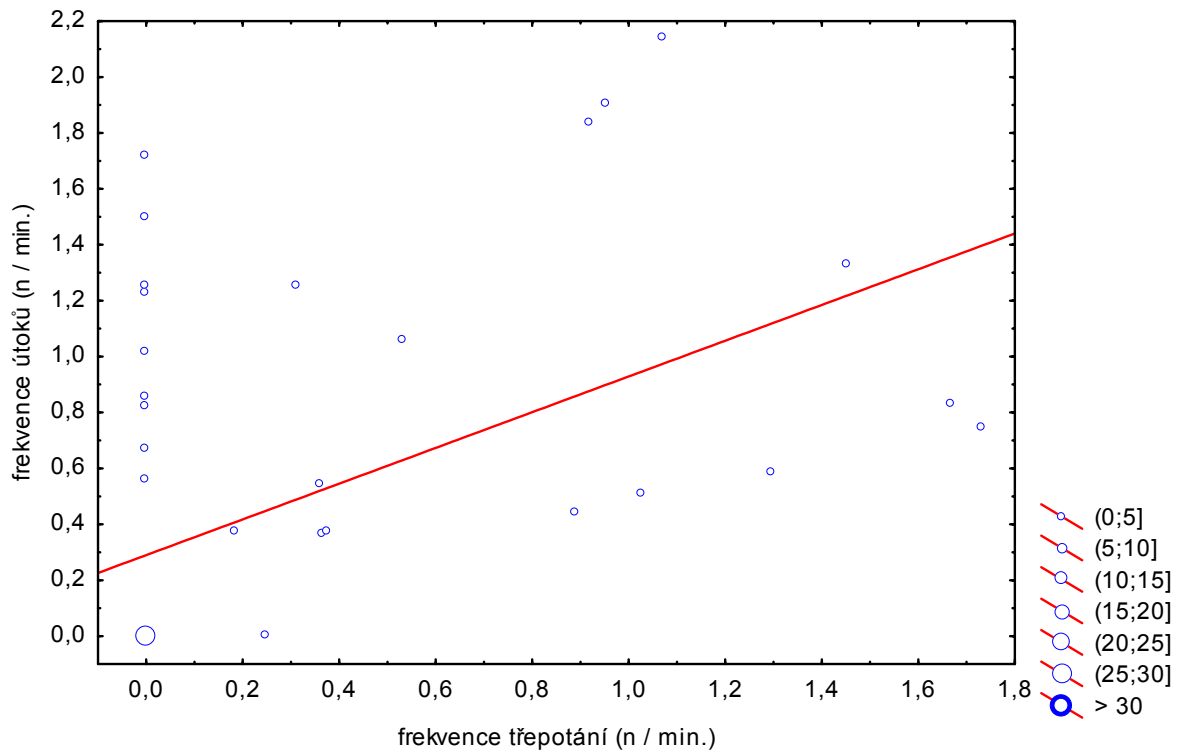
### 3.3 Terestrické biotopy

#### 3.3.1 Lovecké úsilí

##### 3.3.1.1 Frekvence útoků

Frekvence útoků vyšla podobně jako v kapitole 3.1.1.2. Mokřadní a terestrické biotopy. Na frekvenci útoků měla signifikantní vliv frekvence třepotání (GLM;  $\beta = 0,901$ ; 3,9% vysvětlené variability;  $F = 7,9$ ;  $p = 0,007146$ ;  $d.f = 52$ ). S rostoucí frekvencí třepotání roste i frekvence útoků (obr. 10).

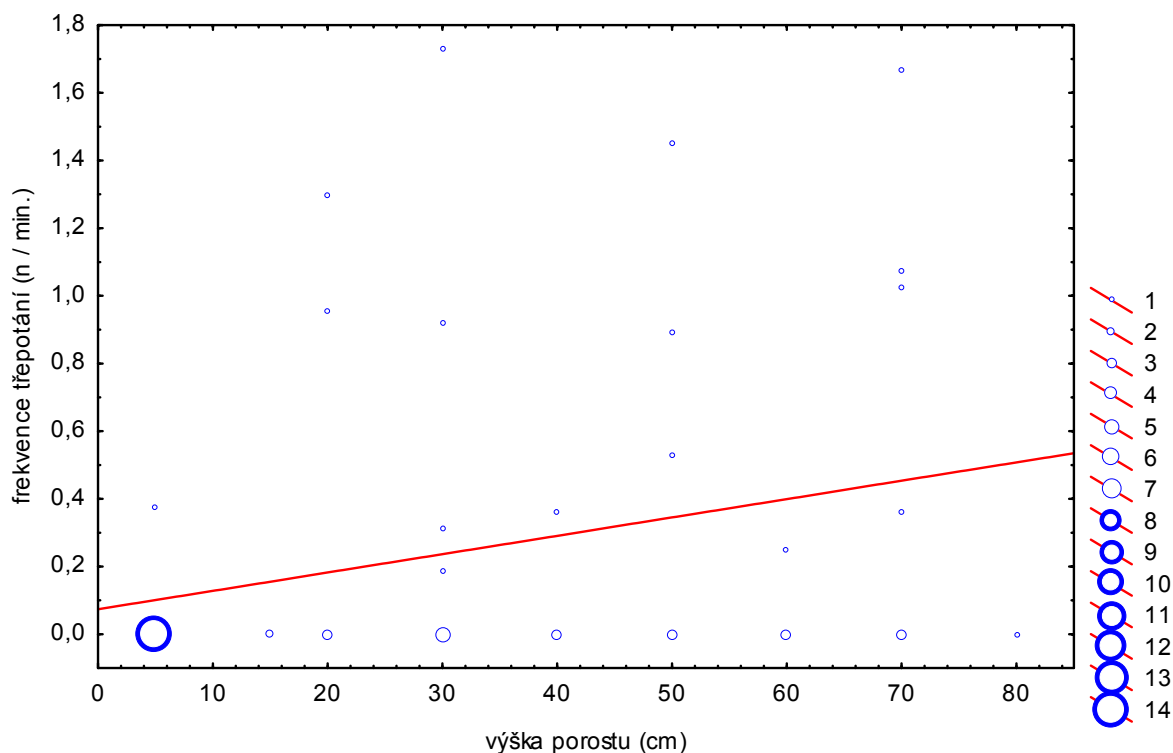




Obr. 10 Závislost frekvence útoků (počet útoků za minutu) na frekvenci třepotání (n = 54).

### 3.3.1.2 Frekvence třepotání

Na frekvenci třepotání měla signifikantní vliv výška porostu (GLM; beta = 0,969; 4,6% vysvětlené variability; F = 6,5; p = 0,013519; d.f = 52) . Se zvyšující se výškou se mírně zvyšuje frekvence třepotání (obr. 11).



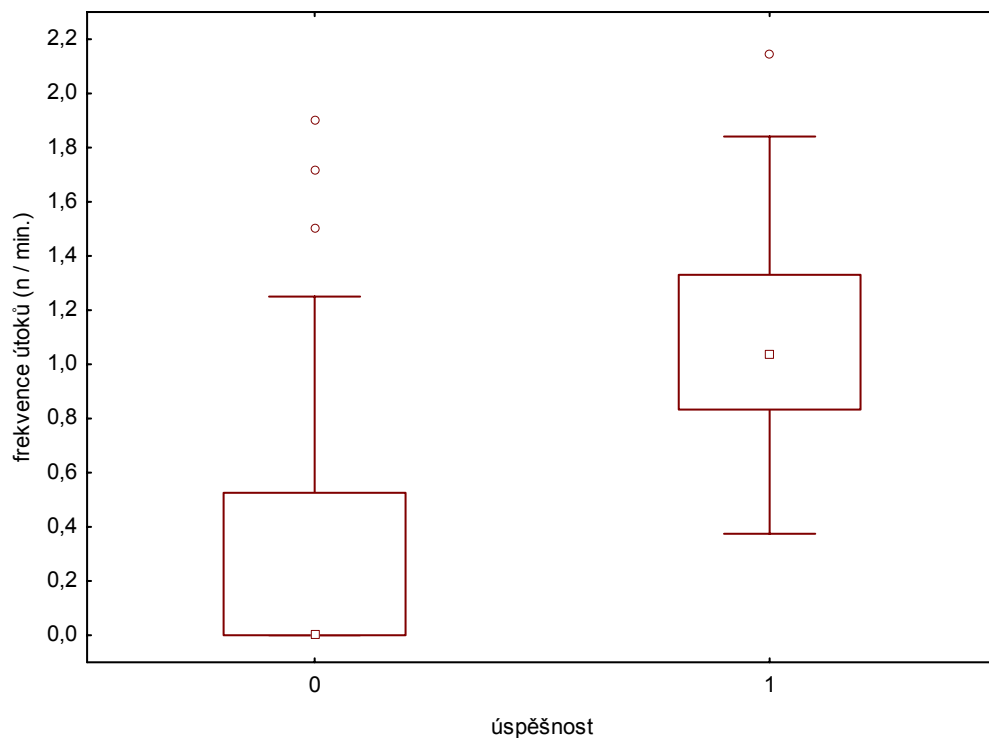
Obr. 11 Závislost frekvence třepotání na výšce porostu pouze polních biotopů (n = 54).

### 3.3.2 Lovecká úspěšnost

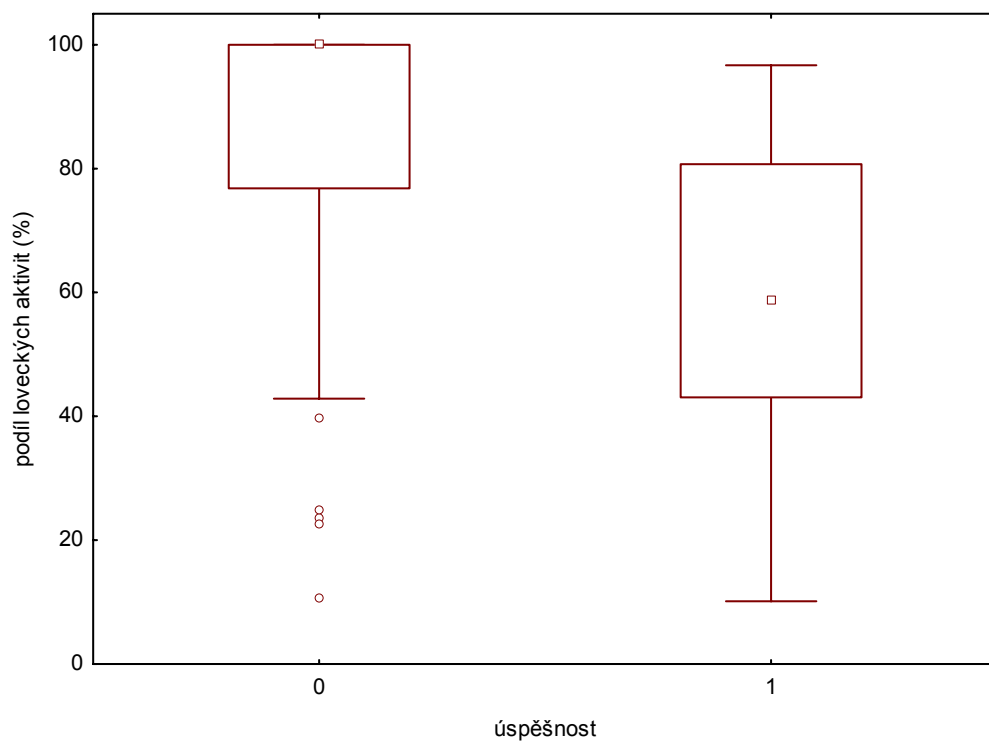
Podobně jako v kapitole 3.1.2. na loveckou úspěšnost měla signifikantní vliv frekvence útoků a podíl loveckých aktivit. Jako indikativní však vyšel také podíl „hunting flight“ (tab. 5). Čím více samci útočili, tím spíše byli úspěšní a bez útoků nebyl úspěšný lov (obr. 12). Záznamy s vysokým podílem loveckých aktivit byly spíše neúspěšné než úspěšné. Všechny záznamy se 100% podílem loveckých aktivit byly neúspěšné (obr. 13). Podobně jako podíl loveckých aktivit vychází i podíl „hunting flight“, totiž že s rostoucím podílem „hunting flight“ byli spíše neúspěšní než úspěšní. Všechny záznamy se 100% podílem „hunting flight“ byly neúspěšné (obr. 14).

Tab. 5 Vliv faktorů na loveckou úspěšnost záznamu (GLM, n = 54).

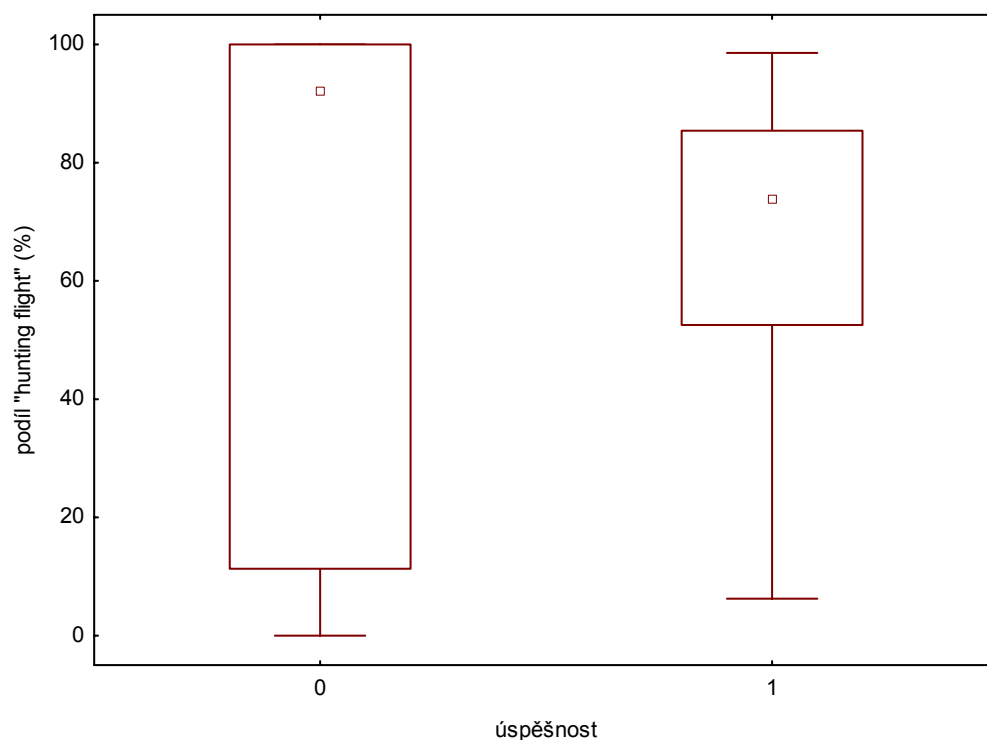
vysvětlující proměnná	d.f.	% vysvětlené variability	F	p
frekvence útoků	52	12	8,5	0,005399
podíl loveckých aktivit	51	8,3	5,8	0,019443
podíl „hunting flight“	50	5	3,6	0,063159



Obr. 12 Závislost lovecké úspěšnosti záznamu (0 – neúspěch, 1 – úspěch) na frekvenci útoků ( $n_0 = 44$ ,  $n_1 = 10$ , čtvereček – medián, box – 25-75% dat, whiskers – non-outlier range, kolečka – outliers).



Obr. 13 Závislost lovecké úspěšnosti záznamu (0 – neúspěch, 1 – úspěch) na podílu loveckých aktivit, ( $n_0 = 44$ ,  $n_1 = 10$ , čtvereček – medián, box – 25-75% dat, whiskers – non-outlier range, kolečka – outliers).



Obr. 14 Závislost lovecké úspěšnosti záznamu (0 – neúspěch, 1 – úspěch) na podílu času stráveného „hunting flight“ ( $n_0 = 44$ ,  $n_1 = 10$ , čtvereček – medián, box – 25-75% dat, whiskers – non-outlier range).

## 4 Diskuze

### 4.1 Popis potravního chování

Samci lovíli v naprosté většině v nízkém letu nad terénem („hunting flight“), různě často prokládaném třepotáním což je pro motáka pochopa typický a převažující způsob lovu (Schipper et al. 1975, Schipper 1977, Cramp et al. 1987). Útočili výhradně z tohoto způsobu letu. Nezaznamenal jsem jediný případ, kdy by pochop zaútočil z posedu nebo z jiného způsobu letu než je „hunting flight“ a s ním spojené třepotání. Nepočítám však „myškování“, kde jsem kvůli občasné nepřehlednosti situace jednotlivé útoky vůbec nezaznamenával, pouze jsem vyhodnotil zda byla akce lovecky úspěšná či nikoliv. Po nezdařeném útoku často následovalo třepotání a další pokusy o útok, což je v rozporu s tvrzením Crampa et al. (1987), že pochopy útok zřídka opakují. Jak vysoko nad terénem samci při „hunting flight“ letěli záviselo do značné míry na porostu nad kterým lovíli. Cramp (1987) uvádí, že výška „hunting flight“ se pohybuje mezi 2-6 m nad terénem, moje zkušenost je však taková, že samci lovící nad obilným polem se často křídli téměř dotýkali porostu (výška porostu cca 60-100 cm). Rychlost „hunting flight“ do značné míry závisela na síle větru, neboť je-li vítr silnější, směr „hunting flight“ a třepotání jsou orientovány převážně proti větru. Ke stejným závěrům dospěl u poštolky obecné Village (1983). Pokud samci lovíli proti silnějšímu větru rychlost „hunting

flight“ byla velmi nízká (Cramp et al. (1987) uvádí rychlost loveckého letu okolo 30 km/h) a dokonce byli schopni se v letu krátkodobě (1-2s) pozastavit na místě a udržovat rovnováhu bez použití třepotání – tzv. zavěšení do větru (Cramp 1987). Lov myškováním neboli „ground hunting“ nebyl u sledovaných pochopů nikterak významnou loveckou aktivitou, pouze 0,9% z celkového času loveckých aktivit, oproti 54,5% „hunting flight“ a s tím spojené třepotání a útoky. Jednalo se jen o tři lovecké záznamy myškování, všechny s nulovou úspěšností. Potravní pirátství ze strany motáka pochopa jsem za celé sledované období nezaznamenal ani jednou, naopak jsem zaznamenal jeden případ, kdy káně lesní (*Buteo buteo*) v letu přepadla a následně oloupila motáka pochopa (adultního hnízdícího samce) o čerstvě ulovené mládě zajíce polního (*Lepus europaeus*). Celkově ze svých pozorování vyvozují, že moták pochop je mírný a nekonfliktní dravec. Nezaznamenal jsem ani jednou přímý fyzický kontakt při agresi ze strany pochopa, ať už v rámci druhu nebo agresi mezidruhové. Případného narušitele motáci ze svého teritoria vždy pouze vyprovodili, v uctivé vzájemné vzdálenosti až několik desítek metrů. Naopak významným problémem pro lovící motáky byly poštolky obecné (*Falco tinnunculus*), které nezřídka hnízdí v těsné blízkosti sledovaných loveckých teritorií. Rychlejší a obratnější poštolky v blízkosti svých hnízdišť na pochopy velice neodbytně dorážely, ti pak často nebyli vůbec schopni lovu a byli nuceni opustit loviště.

## 4.2 Lovecké úsilí a úspěšnost lovu

První tři kategorie zbarvení samců vykazovaly nejvyšší podíly loveckých aktivit, kategorie 4 nižších a kategorie 5 nejnižších. Tento výsledek je však oslaben nerovnoměrností rozložení pozorování jednotlivých kategorií v průběhu sezóny. Pro podíl loveckých aktivit totiž vyšel jako indikativní den sezóny - s postupující sezónou se zvyšuje podíl loveckých aktivit. Stejněho výsledku dosáhli i Altenburg et al. u motáka pochopa v Nizozemí (1981). Výsledek je také ovlivněn malým počtem pozorování v některých kategoriích (zejména v kategorii 1 a 2). Kategorie 4 a 5 představuje nejlépe vybarvené a zřejmě i starší jedince, (Cramp et al. 1987, Forsman 1999). Je možné, že tyto lépe vybarvené samci nepotřebují věnovat tolik času lovu proto, že jsou zkušenější lovci, čemu by nasvědčoval i výsledek, že samci v kategorii 4 a 5 měli výrazně vyšší úspěšnost útoků než ostatní kategorie. Značný vliv na lovecké úsilí samce může mít i počet samic se kterými je samec spárovaný a tedy počet hnízd která musí zajistit dodávkou potravy (Altenburg et al. 1981). Polygamní samci během dne věnovali lovu více času než samci monogamní (Altenburg et al. 1981). Na mnou studované ploše v roce 2007 jsem zjistil pět prokazatelných hnízdění a všechna byla monogamní. Na základě zbarvení jednotlivých samců zajišťujících dodávku kořisti nebylo zjištěno žádné polygamní hnízdění. Hnízda byla navíc od sebe značně vzdálena, pouze v jednom případě byla hnízda od sebe pouhých 330 metrů, zde však hnízda prokazatelně zásobovali dva odlišní samci. Ve sledovaném území v průběhu sezóny však lovilo víc pochopů než jen ti z mnou lokalizovaných hnízd. V tomto případě se zřejmě jednalo o pochopy z okolních hnízdišť (rybníky kolem Zlivi a Hluboké n. L.) nebo mohlo jít i o nedohledaná hnízdění na mnou sledované ploše. Přítomnost polygamních samců v záznamu tedy nelze zcela vyloučit.

Podíl „hunting flight“ byl nejlépe vysvětlen biotopem. Nad mokřadními biotopy samci motáka pochopa lovili zcela minimálně (pouze 14,5% z celkového počtu záznamů). K podobnému výsledku dospěl(a) Underhill-Day (1985), lehčí samci vyhledávají potravu nad terestrickými biotopy protože jsou obecně úspěšnější v lovu drobných zemních savců.

Frekvence útoků byla pozitivně korelována s frekvencí třepotání. Jsou však i případy, kdy jedinec delší dobu lovil („hunting flight“) a útočil aniž by třepotal (28,6% případů). Signifikantní vliv na frekvenci útoků měl dále biotop. Téměř všechny zaznamenané útoky

samců se odehráli nad terestrickými biotopy (95,9% útoků). Tento výsledek je v přímé souvislosti s výše zmíněným výsledkem, že samci nad mokřadními biotopy loví zcela minimálně. Podíl „hunting flight“ měl na frekvenci útoků také signifikantní vliv, což logicky vyplývá z faktu, že všechny zaznamenané útoky byly spojeny s „hunting flight“ nebo s třepotáním.

S výškou porostu na lovišti prokazatelně roste frekvence třepotání. K podobnému výsledku došel i Mikeš (2003), který zjistil u městských poštolek obecných zvyšující se podíl třepotání (z celkového času lovu) s výškou porostu. Srovnatelný je i výsledek studie na zimujících motácích piliších v Severní Americe, kde motáci loví v prérii (s relativně hustou a vysokou vegetací) častěji třepotali než motáci loví v přehlednějším prostředí slaných pobřežních mokřin (Collopy a Bildstein 1986). Motáci zřejmě přerušují „hunting flight“ třepotáním ve chvíli kdy ve vegetaci zpozorují kořist nebo něco co kořist připomíná, třepotáním pak získávají čas ke zvážení útoku, či k nalezení vhodnější útočné pozice.

Loveckou úspěšnost ovlivňovalo lovecké úsilí jedince a typ biotopu. Z loveckého úsilí to byla především frekvence útoků, která měla jako jediný ze studovaných parametrů prokazatelně pozitivní vliv na úspěšnost lovu. Zajímavějším výsledkem je, že samci s větším podílem loveckých aktivit a „hunting flight“ byli spíše neúspěšní. Je opět možné, že tito intenzivněji avšak neúspěšně loví samci jsou mladší a méně zkušenější jedinci. Zbarvení jedince nemělo sice signifikantní vliv, ale porovnáním různých kategorií zbarvení je zřejmé, že lépe vybarvení jedinci byli lovecky nejúspěšnější. Výrazně signifikantní vyšel také typ biotopu. Všechny zaznamenané úspěšné útoky se odehrály nad terestrickými biotopy, což opět potvrzuje výše diskutovaný výsledek, že samci motáka pochopa v hnízdím období soustředí své lovecké úsilí na tento typ biotopu.

## 5 Závěr

1. Z celkového záznamu loveckých aktivit zaujímal největší podíl „hunting flight“ 51,5%, následovalo kroužení 23,2%, „directional flight“ 17,2%, prodleva (doba po útoku) 4,3%, třepotání 2,1%, „myškování“ 0,9%, útok 0,9%.
2. Sledování samci lovili především nad terestrickými biotopy (% loveckých aktivit), mokřadní biotopy nebyly pro lov samců významné.
3. Lovecké úsilí bylo charakterizováno podílem loveckých aktivit, podílem „hunting flight“, frekvencí útoků a frekvencí třepotání. Podíl loveckých aktivit se indikativně zvyšoval s postupující sezónou a zároveň byl vyšší u nevýrazně vybarvených samců. Frekvence útoků byla pozitivně korelována s podílem „hunting flight“ a frekvencí třepotání.
4. Lovecké úsilí (podíl „hunting flight“ a frekvence útoků) nad mokřadními biotopy bylo minimální.
5. Všechny pozorované útoky se odehrály během „hunting flight“, případně po třepotavém letu.
6. Lovecká úspěšnost se zvyšovala s rostoucí frekvencí útoků. Negativně byla lovecká úspěšnost korelována s podílem loveckých aktivit a „hunting flight“.
7. Všechny úspěšné útoky byly zaznamenány nad terestrickými biotopy.
8. Ačkoliv nebyl prokázán signifikantní vliv zbarvení jedince na úspěšnost lovu (pravděpodobně díky nerovnoměrné distribuci dat mezi kategoriemi zbarvení), byla lovecká úspěšnost výrazně zbarvených samců vyšší.
9. Vyšší podíl loveckého úsilí a zároveň nižší lovecká úspěšnost nevýrazně zbarvených samců pravděpodobně souvisí s loveckými zkušenostmi (stářím) jedince.

## 6 Literatura

**Altenburg, W., Daan, S., Starkenburg, J. & Ziklstra, M. 1981:** Polygamy in the Marsh harrier, *Circus aeruginosus*: Individual variation in hunting performance and number of mates.

**Butet, A. & Leroux, A. B. A. 1993:** Effect of prey on a predator's success breeding. A 7-years study on common vole (*Microtus arvalis*) and Motagu's harrier (*Circus pygargus*) in a France marsh. *Acta oecologica* 14: 857-865

**Collopy, M. W. & Bildstein, K. L. 1987:** Foraging behavior of northern harriers (*Circus cyaneus*) wintering in southeastern salt and freshwater marshes. *The Auk* 104: 11-16.

**Cramp, S. (ed) 1987:** The birds of Western Palearctic. Vol II, Oxford University Press, Oxford.

**Forsman, D. 1999:** The raptors of Europe and the Middle East. Hand book of field identification. Christopher Helm, London.

**Hamerstrom, F. 1979:** Effect of pray on predator: voles and harriers. *The Auk* 96: 370-374.

**Hudec, K. & Štastný, K. 2005:** Fauna ČR, ptáci 2/1, Academia, Praha.

**Korpimäki, E. & Marti, C. D. 1995:** Geographical trends in trophic characteristics of mammal-eating and bird-eating raptors in Europe and North America. *The Auk* 112: 1004-1023.

**Mallows, C. L. 1973:** Some comments on Cp. *Technometrics* 15: 661-667.

**MathSoft, Inc. 1997:** S-PLUS 4.0 Release 2 for Windows. (User's Guide) Seattle Washington.

**Mc Cullagh, P. & Nelder, J.A. 1989:** Generalized linear models. 2<sup>nd</sup> edition. Chapman & Hall, London, 511 pp.

**Mikeš, V. 2003:** Potravní chování městských a mimoměstských poštolek obecných (*Falco tinnunculus*). Bakalářská práce, Biologická fakulta, Jihočeská universita.

**Němečková, I. 2006:** Hnízdní strategie motáka pochopa (*Circus aeruginosus*) v extenzivně obhospodařované krajině CHKO Poodří. Disertační práce, Masarykova univerzita v Brně.

**Opermanis, O. 2001:** Marsh Harrier *Circus aeruginosus* predation in artificial duck nests“ a field experiment. *Ornis Fenica* 78: 198-203.

**Salamolard, M., Butet, A., Leroux, A. & Bretagnolle, V. 2000:** Response of avian predator to variations in prey density at a temperature latitude. *Ecology* 8: 2428-2441.

**Schipper, W. J. A., Buurma, L. S. & Bossenbroek, P. 1975:** Comparative study of hunting behaviour of wintering hen harriers (*Circus cyaneus*) and marsh harriers (*Circus aeruginosus*). *Ardea* 63: 1-29.

**Schipper, W. J. A. 1977:** Hunting in three Europea harries (*Circus*) during the breeding season. *Ardea* 65: 53-72.

**Statsoft, Inc. 1996:** STATISTICA for Windows [Computer program manual]. Stat Soft, Tulsa OK.

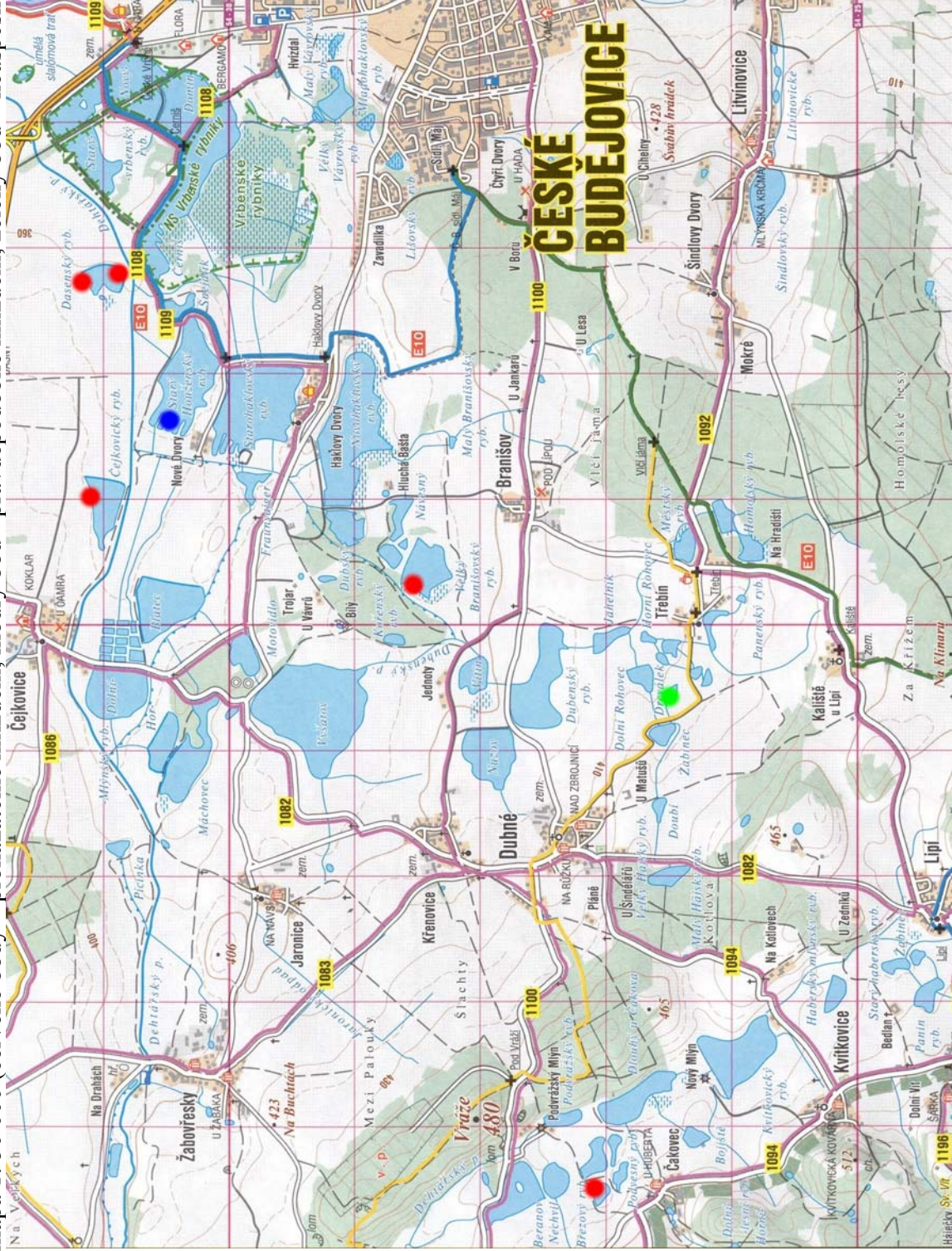
**Underhill-Day, J. C. 1985:** The food of breeding Marsh Harriers (*Circus aeruginisus*) in East Anglia. *Bird Study* 32: 199-206.

**Village, A. 1983:** Seasonal changes in the hunting behaviour of kestrels. *Ardea* 71: 117-124.

**Witkowski, J. 1989:** Breeding biology and ecology of the marsh harrier *Circus aeruginosus* in the Barycz valley, Polland. *Acta ornitologica* 25: 223-320.



**Příloha I, mapa 1: 50 000 (červené body – prokazatelné hnízdění, modrý bod - pravděpodobné hnízdění, zelený bod – neúspěšné hnízdění)**



**Příloha II, návštěvy na lovištích**

datum	loviště	příjezd	odjezd	celkem min.	počet F	počet M	počet juv.	ufe	celkem ind	počet U	počet úsp U	vítr	počasí	děšť
27.4.	Dubné	11:10	11:40	30	?	?	0	0	?	1	1	1	1	
27.4.	Dasný	15:47	15:59	12	0	1	0	0	1	4	0	2	1	
30.4.	Dasný	16:50	17:05	15	2	2	0	0	4	0	0	1	1	
1.5.	Čakov-Čakovec	8:50	9:55	65	1	1	0	1	3	4	1	0	2	
1.5.	Dubné	11:20	12:10	40	?	?	0	0	?	3	1	1	3	
3.5.	Vrb. ryb	14:50	16:20	90	0	0	0	2	2	0	0	1	2	
3.5.	Dasný	16:25	17:15	50	0	1	0	0	1	0	0	2	2	
3.5.	Dubné	20:23	20:50	27	0	1	0	0	1	0	0	1	3	
25.5.	Dasný	13:18	14:00	42	0	1	0	0	1	1	1	1	3	
27.5.	Dasný	7:44	8:20	35	0	?	0	1	?	0	0	1	2	
27.5.	Dubné	13:55	16:10	135	2	?	0	0	?	2	1	0	3	1,0
29.5.	Dasný	19:10	20:10	60	0	?	0	0	?	0	0	2	3	
30.5.	Dasný	11:37	12:10	30	1	1	0	0	2	0	0	2	3	
30.5.	Dubné	14:55	17:55	180	1	?	0	0	?	0	0	2	3	
30.5.	Čakov-Čakovec	18:10	19:20	70	0	1	0	1	2	?	0	1	3	
31.5.	Dubné	14:00	15:00	60	2	2	0	0	4	1	0	1	3	
31.5.	Braníšov	19:10	20:20	70	1	2	0	0	3	2	0	1	4	
31.5.	Dubné	20:37	21:45	70	2	1	0	0	3	0	0	1	4	
7.6.	Vrb. ryb	13:45	16:40	175	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
7.6.	Dasný	16:40	18:40	120	0	2	0	0	2	9	2	2	3	
9.6.	Dasný	16:50	19:00	130	1	4	0	0	5	1	1	1	2	
12.6.	Dasný	10:10	11:10	60	2	1	0	0	3	0	0	0	3	
12.6.	Braníšov	11:40	12:45	65	1	1	0	0	2	2	?	0	3	
12.6.	Dubné	19:00	21:05	125	0	2	0	0	2	0	0	1	3	
13.6.	Dasný	20:05	20:55	50	0	4	0	0	4	5	0	0	3	
14.6.	Dubné	10:00	10:05	5	0	2	0	0	2	0	0	0	2	
14.6.	Čakov-Čakovec	10:22	12:30	130	0	1	0	0	1	1	?	1	2	
14.6.	Dasný	19:40	20:40	60	0	0	0	0	0	0	0	1	2	

20.6.	Branišov	14:30	14:35	5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
20.6.	Branišov	19:20	20:20	60	1	1	0	0	0	2	4	2+	0	0	0	2	
21.6.	Dasný (Čej)	19:50	20:50	60	1	2	0	0	0	3	0	0	2	0	0	3	
10.7.	Dubné (Dreválek)	17:42	18:42	60	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0,5	
10.7.	Dubné	18:50	19:30	40	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	3	
10.7.	Branišov	19:30	20:00	30	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	
12.7.	Dasný (St. Houž)	17:30	18:30	60	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0,5	
13.7.	Dasný	9:33	13:00	210	3	5	4	0	0	8	16	2+	0	0	0	3	
18.7.	Čakov-Čakovec	9:50	12:30	160	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	
19.7.	Branišov	10:00	11:00	60	0	1	0	0	0	1	1	?	1	0	0	3	
19.7.	Dasný	13:30	15:40	130	0	3	2	1	6	6	0	0	1	0	0	2	
20.7.	Branišov	7:55	10:00	120	1	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	1	
21.7.	Dubné (Jednoty)	15:45	16:45	60	0	1	0	0	0	1	3	?	1	0	0	2	
21.7.	Čakov-Čakovec	17:00	18:30	90	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	0	2	
21.7.	Dubné	18:55	19:55	60	0	0	0	3	3	0	0	0	1	0	0	2	
22.7.	Branišov	19:05	19:25	20	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	
22.7.	Dubné (Jednoty)	19:25	20:15	50	0	1	0	0	0	1	13	2	2	0	0	3	
22.7.	Dubné	20:15	21:05	50	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	
23.7.	Dasný	18:50	20:20	90	1	2	5	0	0	8	1	0	1	0	0	3	
25.7.	Čakov-Čakovec	16:30	18:35	125	0	1	2	0	0	3	0	0	1	0	0	3	
25.7.	Dubné	18:45	18:50	5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	
25.7.	Branišov	18:50	19:15	25	1	2	0	0	0	3	4	1	1	0	0	3	
28.7.	Dasný	10:20	10:50	30	0	1	1	0	0	2	0	0	1	0	0	3	
29.7.	Branišov	11:00	12:00	60	1	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	3	
29.7.	Dubné (Jednoty)	12:05	13:20	75	0	1	0	1	1	2	1	0	2	0	0	3	
8.8.	Dasný	17:00	18:30	90	1	3	4	0	0	8	0	0	2	0	0	3	
10.8.	Dasný	17:35	19:35	120	1	3	2	3	3	9	0	0	0	0	0	3	
20.8.	Branišov	18:45	20:00	75	0	3	1	0	0	4	0	0	0	0	0	4	

**Příloha III, kategorie zbarvení samců**

kategorie zbarvení jedince	část těla								předpokládaný věk
	zbarvení celkové	hlava	křídla svrchu	křídla ze spodu	hrud' a břicho	svrchní ocasní krovky	ocas		
<b>1</b>	proměnlivé, tmavé, převládá hnědé zbarvení jako u samice, vždy je však přítomen nějaký prvek pro samici netypický	od světle žluté až po hnědou s tmavě hnědou páskou přes oči, podobně jako u samice	hnědá, šedá pole nejspíše nebo nevýrazná	hnědá, světlé pole v oblasti loketních a ručních letek je méně výrazné nebo menšího rozsahu než u ostatních mladých samců	hnědé	hnědé	hnědý až šedohnědý		2-3K
<b>2</b>	velice tmavý samec	od světle žluté až po hnědou s tmavě hnědou páskou přes oči, podobně jako u samice	hnědá, šedá pole menšího rozsahu	hnědá, světlé pole v oblasti loketních a ručních letek je méně výrazné nebo menšího rozsahu než u adultních samců, loketní letky nápadně terminálně tmavé	hnědé	hnědé	šedohnědý		2-3K
<b>3</b>	tmavý samec	tmavá, hnědá až šedá, žíhaná	hnědá, šedá pole v křídlech jsou již standardního rozsahu, stále však poměrně tmavá, nekонтрастní	hnědá, báze loketních a ručních letek světlé, loketní letky stále ještě nápadně terminálně tmavé	hnědé až rezavě hnědé s tmavým žíháním	hnědé až šedohnědý	šedohnědý až tmavě šedý		+3K
<b>4</b>	průměrně vybarvený samec	šedá nebo světle šedá, žíhaná	hnědá s kontrastně šedými poli v křídlech	křídlní krovky rezavě hnědé nebo i světlé či bělavé s tmavým žíháním, báze ručních letek a loketní letky bělavé, stále ještě s víceméně nápadným tmavým terminálním lemem	světle rezavé až rezavě hnědé s tmavým žíháním	bělavé	šedý		+3K
<b>5</b>	nápadně světlý samec	světle šedá, žíhaná	hnědé s kontrastně šedými poli v křídlech (kontrastnější než u kategorie 4)	bělavá, křídlní krovky mohou být i tmavě žíhané rezavé až hnědavé, tmavý terminální lem loketních letek víceméně chybí	světle rezavé až rezavě hnědé s tmavým žíháním	výrazně bělavé	šedý s bělavou bází		+3K

**Příloha IV, provedené testy a použité vysvětlující proměnné.**

Kapitola podkapitola	mokřadní a terestrické biotopy						terestrické biotopy		
	lovecké úsilí	lovecká úspěšnost	lovecké úsilí	lovecká úspěšnost	lovecké úsilí	lovecká úspěšnost	frekvence útoku <sup>1</sup>	frekvence třepotání	lovecká úspěšnost
vysvětlovaná proměnná	podíl loveckých aktivit	podíl "hunting flight"	Frekvence útoku	frekvence třepotání	frekvence útoku	frekvence třepotání	gamma	gamma	úspěšnost
Distribuce dat	quasi	quasi	gamma	gamma	gamma	gamma	gamma	gamma	binomial
vysvětlující proměnné	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Den sezóny									
Vítr	+	+	+	+	+	+	+	+	+
oblačnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Biotop	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Výška porostu	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Denní doba	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Zbarvení	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Podíl „hunting flight“	-	-	+	-	+	-	+	-	+
Podíl myškování	-	-	-	-	-	-	-	-	+
frekvence třepotání <sup>1</sup>	-	-	+	-	+	-	+	-	-
Podíl loveckých aktivit	-	-	+	-	+	-	+	-	+
frekvence útoku <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
typ testu	GLM	GLM	GLM	GLM	GLM	GLM	GLM	GLM	GLM
N	83	83	83	83	83	83	54	54	54
výsledek testu <sup>2</sup>	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ano

<sup>1</sup> vysvětlující proměnné spolu korelují, <sup>2</sup> alespoň jedna proměnná měla signifikantní vliv na  $p < 0,05$  nebo indikativní vliv na  $p < 0,10$