

## Variabilita v zakládání, délce inkubace a velikosti snůšek motáka lužního (*Circus pygargus*) v jižní oblasti České republiky

### *Variation in the start of breeding, clutch size and the incubation length of Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) in the South of the Czech Republic*

Ivan KUNSTMÜLLER

Žižkov II/1279, 580 01 Havlíčkův Brod, Česká republika; e-mail: pygargus@seznam.cz

**Abstract.** *The breeding ecology of the Montagu's Harrier has been studied in the Southern Czech Republic from 2003 to 2011. This study focuses on variation in the start of breeding, clutch size and the length of incubation with respect to weather conditions and type of breeding habitat. First clutches were detected from the first half of May and laying continued until the end of June with the average start of laying being May 24 (n = 187 nests). The average clutch size was found to be 4.1 eggs (n = 276 clutches). Most frequent clutch size (44.2% of 276 clutches) contained four eggs. Most of 306 nests were located in natural or unmanaged habitats – wetlands and ruderal meadows (43.2%), and winter wheat fields (36.6%). The average laying date seemed not to be different among years. The latest clutch was detected in 2004 on June 27. The clutches initiated after June 1st were considered as replacement clutches. The average period between the initiation of the first and the last clutches was 39 days, ranging from 27 days in 2008 to 43 days in 2004. Individual eggs were not always laid in two-day intervals. Clutch size was not probably linked with the length of incubation of the first-laid eggs. The incubation length of the first clutches ranged from 27 to 34 days (average 31 days, n = 187 clutches).*

**Keywords:** *Montagu's Harrier, breeding ecology, Czech Republic*

## Úvod

Systematické výzkumy hnízdní ekologie motáka lužního (*Circus pygargus*) v České republice byly až do poloviny 90. let minulého století velice skrovné, víceméně bylo popisováno jen občasné pozorování jednotlivých ptáků či hnízdních párů (Balát 1946, Svoboda 1946, Jirásek 1951, Hlásek & Hlásek 1974, Holínek 1975, Diviš 1988, Čech 1981, Veselý & Krameš 1990, Danko et al. 1994, Kunstmüller 1996). Až teprve Suchý (1994, 1998, 2003) se začal od počátku 90. let minulého století systematicky věnovat hnízdní populaci motáka lužního na Uničovsku. Od konce 90. let minulého století začal moták lužní obsazovat a hnízdit i v ji-

ných oblastech České republiky, kde předtím nebylo hnízdění ani výskyt znám. Po roce 2000 již byly známé a systematicky sledované hnízdní populace na Olomoucku a Znojemsku (Poprach 2006) a na Vysočině (Kunstmüller 2004, Kunstmüller et al. 2007).

Obdobná situace byla i v zahraničí (Studinka 1939/42, Colling & Brown 1946, Blake 1977), jejichž výsledky byly shromážděny z malého počtu hnízd a obvykle z jednoho roku. Až Schipper (1973, 1977 a 1978) prováděl obsáhlejší srovnávací studie potravy, lovu a hnízdní ekologie tří druhů motáků. Problematika hnízdění a ochrany motáka lužního vedla koncem minulého století ke zvýšení počtu studií hnízdní ekologie (hnízdní parametry, příčiny

neúspěchu, potrava), zejména v Itálii (Martelli 1987, Pandolfi & Giacchini 1991), ve Francii (Cormier 1984 a 1985, Salamolard et al. 2000), v Anglii (Underhill-Day 1990), v Holandsku (Koks & Visser 2002), v Polsku (Krogulec & Leroux 1994), na Slovensku (Danko 2008) a ve Španělsku (Arroyo 1995, Arroyo et al. 1998).

Jedním z aspektů hnízdní ekologie druhu, který je často uváděn v literatuře, je tendence hnízdit na zemi v malých skupinách a používat vhodné hnízdní stanoviště velmi nerovnoměrným způsobem (např. Weis 1923, Arroyo 1995, Clarke 1996, Kunstmüller et al. 2007). V této souvislosti je tento jev u motáka lužního poměrně neobvyklý mezi dravci, neboť většina z nich jsou přísně teritoriální (75 % z 81 druhů dravců; Newton 1979).

Doposud nebyla publikovaná obsáhlejší studie týkající se ekologie motáka lužního v souvislosti se zakládáním a početností snůšek, problematikou náhradních snůšek, délkou inkubace a výběrem hnízdního prostředí na území ČR. Předkládaná práce má snahu o vysvětlení těchto poznatků.

## Materiál a metodika

Převážná část hnízdní populace byla koncentrována v jižní části kraje Vysočina (Jihlavsko, Moravskobudějovicko a Třebíčsko – 49°00' – 49°30' N a 15°20' E – 16°10' E v nadmořské výšce 400–650 m n. m., výměra cca 3050 km<sup>2</sup> (obr. 1). Data o počasí byla použita z databáze ČHMÚ Praha (2009), měření prováděla hydrometeorologická stanice Velké Meziříčí (450 m n. m.).

Výzkum probíhal v dubnu až srpnu v letech 2003–2011. Charakteristická kopcovitá a lesnatá krajina Českomoravské vrchoviny zde přechází do otevřených ploch intenzivně zemědělsky obhospodařovaných. V rozsáhlých polních kulturách převládají pěstované plodiny pšenice (*Triticum* spp.), ječmene (*Hordeum* spp.), řepky olejnaté (*Brassica napus*), kukuřice (*Zea mays*) a vojtěšky (*Medicago sativa*). Mezi polními kulturami a v okolí rybníků se nachází řada přírodou daných stanovišť, podmáčených luk a svodnic povrchových vod s bahenní a ruderální květenou, které nepodléhají zeměděl-

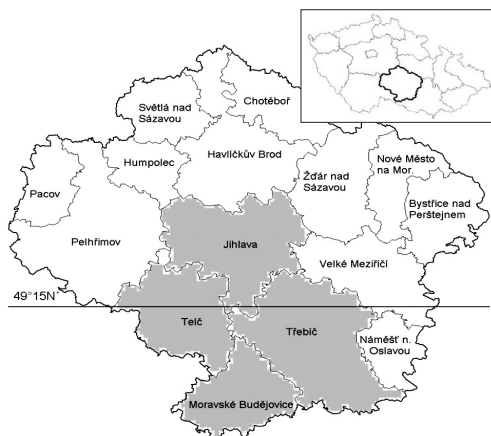
skému hospodaření. Víceletá plodina vojtěška, dále pak ozimá pšenice a ječmen, podmáčené a neobhospodařované louky jsou vyhledávaným hnízdním biotopem motáka lužního.

Druh se vrací ze zimovišť na hnízdní lokality Vysočiny na přelomu měsíců duben a květen. Počet hnízd v hnízdních oblastech se pohyboval od samostatně hnízdících párů až po menší hnízdní skupiny s maximem 9 párů. Na sledovaném území meziročně hnízdilo 11 až 68 párů (Kunstmüller et al. 2007).

Vhodná místa pro hnízdění v dané oblasti byly navštíveny v předhnízdním období (konec dubna a počátek května), s cílem vyhledat potenciální hnízdiště. Všechna pravidelná hnízdiště byla sledována po dobu 2 až 5 hodin na jednu kontrolu. Toto časové rozmezí bylo považováno za dostatečné, neboť v předhnízdním období na obsazených hnízdištích byli motáci lužní letově velmi aktivní a snadno pozorovatelní. Pozorování byla prováděna obvykle z míst s dobrým výhledem z vyvýšeného terénu. Tyto pozorovací body byly obvykle 300 m až 1000 m od předpokládaného hnízda.

Ptáci zakládali hnízda na:

- na stanovištích daných přírodou (mokřadní louky, podmáčené deprese a svodnice povrchových vod, suché ruderální porosty), které byly zemědělsky nevyužívané.



**Obr. 1.** Kraj Vysočina. V tmavě zvýrazněných oblastech probíhal výzkum v letech 2003–2011.

**Fig. 1.** The Vysočina region. The research was conducted in greyed areas in 2003–2011.

b) na obdělávané zemědělské půdě – ozimé obiloviny (pšenice, ječmen, žito), vojtěška, jilek, řepka.

Pozice hnízda byla zjišťována při předávce potraviny mezi hnízdním párem nebo při stavbě hnízda. Dohledávání hnízda bylo nejlépe uskutečnitelné za přítomnosti dvou osob, jeden pracovník se pohyboval směrem k hnízdu a druhý pracovník určoval směr postupu k hnízdu. Nalezená hnízda byla označena vysokým kolíkem pro přesnou orientaci při následných kontrolách hnízda. Zjištěná hnízda byla pak kontrolována několikrát po celé hnízdní období. V případě, že byl zjištěn počáteční stav snůšek, první nebo druhé vejce na hnízdě či nalezeno hnízdo bez snůšky, byla hnízda kontrolována častěji (každý 2. až 3. den).

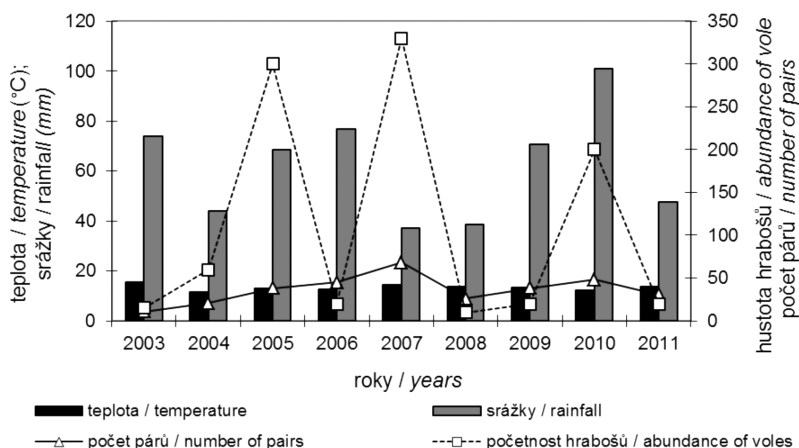
Celkem bylo za období 2003–2011 kontrolováno 306 hnízd. Na 276 hnízdech byla známá velikost snůšek. Jen na 187 hnízdech byla známá data snesení prvního vejce, z těchto hnízd bylo na 40 hnízdech známé přesné snesení prvního vejce a na zbylých 147 hnízdech s neúplnou snůškou (2 až 3 vejce) v době první kontroly, byl počátek snůšky vypočten na základě věku nejstaršího mláděte, výpočet pomocí délky 3. až 5. ruční letky, která se ukázala jako nejspolehlivější odhad věku mláďat motáků (Scharf & Balfour 1971, Picozzi 1980, Witkowski 1989, Arroyo 1995, Kunstmüller 2006, 2013). Výpočet byl založen na základě data vylíhnutí prvního mláděte na hnízdě. Od data vylíhnutí prvního mláděte byla odečtena průměrná doba inkubace a poté stanoveno datum založení snůšky (snesení 1. vejce). Výpočet dat počátku snůšek byl prověřován s daty získanými na 40 hnízdech, na kterých byl známo přesné snesení prvního vejce. Délka inkubace byla považována od snesení prvního vejce až po jeho vylíhnutí a pro každé další vejce ve snůšce obdobně.

Snůšky založené po 1. červnu jsou hodnocené a považované jako náhradní, a to na základě zjištění zničených hnízd se snůškami v počáteční fázi hnízdění v druhé polovině května v porostech vojtěšky vysečením. Pravděpodobně stejní ptáci z těchto zničených hnízd byli pak zjištěni na nedalekých lokalitách, kde předtím nebyl jejich výskyt zaznamenán. Na náhradní hnízdění ukazoval také velice významný fakt, že náhradní hnízda byla vystavěna ze sporého stavebního materiálu nebo téměř žádného, a snůška byla umístěná přímo na holou zem nebo částečně sešlapaný bylinný podrost. V takových případech byly samice často pozorovány při donášení stavebního materiálu (stonky travin) na hnízda, kde již byla založená snůška. Při pozdějších kontrolách těchto náhradních hnízd již měly samice vystavěné důkladné hnízdní kotlinky. Při prvních snůškách stavěli ptáci svá hnízda v dostatečném předstihu před snesením prvního vejce. V případech, kdy byla nalezena hnízda ještě bez snůšek nebo v počátku snůšky, byla hnízda dobře zastavěná větším množstvím materiálu a hnízdní kotlinky byly důkladné a hluboké.

Jarní populační hustota hraboše polního (*Microtus arvalis*) byla sledována dle metodiky Obdržálková et al. (2007). Výskyt a odhad density hraboše polního na sledovaném území byl stanoven na základě počtu obsazených nor hrabošů v porostech ozimých obilovin, vojtěšky, jetele, řepky, na pastvinách, úhorech a sečených loukách v otevřené zemědělské krajině. V letech, kdy nebyla v jarním období (duben – květen) ve vymezeném prostoru 10 × 10 m nalezena žádná obsazená nora, či byly nacházeny obsazené nory jen ojediněle, byl výskyt hraboše polního hodnocen jako početnost slabá (latence); při zjištění 1 až 2 obsazených nor byl výskyt hrabošů hodnocen jako střední početnost (progradace); obsazenost nad 2 a více nor jako silná početnost

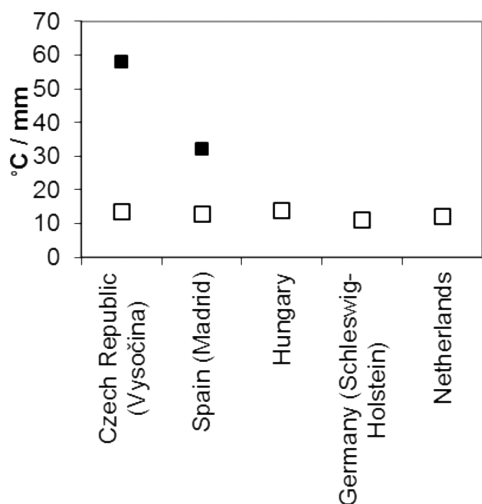
**Tab. 1.** Kategorie hektarové početnosti hraboše polního (*Microtus arvalis*). Pro více informací vid' text.  
**Table 1.** Categories of the common vole (*Microtus arvalis*) abundance per hectare. See text for more details.

Roční období <i>Period</i>	Početnost / <i>Density</i>		
	slabá <i>Latent</i>	střední <i>Intermediate</i>	silná <i>Outbreak</i>
Jaro / <i>Spring</i>	10–40 nor / <i>burrows</i>	50–200 nor / <i>burrows</i>	> 200 nor / <i>burrows</i>
Léto / <i>Summer</i>	10–200 nor / <i>burrows</i>	210–600 nor / <i>burrows</i>	> 610 nor / <i>burrows</i>



**Obr. 2.** Květnové teplotní a srážkové podmínky, početnost hraboše polního a velikost hnízdní populace motáka lužního v sledovaných letech.

**Fig. 2.** May rainfall and temperature, density of the field vole and the number of the breeding pairs of the Montagu's Harrier in the study period.



**Obr. 3.** Průměrné teploty (bílé čtverce, °C) a úhrn srážek (černé čtverce, mm) v období zahájení zakládání snůšek motáka lužního v dubnu v okolí Madridu (Arroyo 1995), v období května v Maďarsku (Studinka 1939/42), v Německu (Loof et al. 1976), Holandsku (Schipper 1978) a na Vysočině (tato práce).  
**Fig. 3.** Mean temperature (white squares, °C) and rainfall (black squares, mm) in April when the Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) starts to lay the clutches in Spain near Madrid (Arroyo 1995), and during May in Hungary (Studinka 1939/42), Germany (Loof et al. 1976), Holland (Schipper 1978) and in the Vysočina region (this work).

hrabošů (gradace, tzv. myší rok). V každém sledovaném roce probíhaly kontroly početnosti hraboše polního na 5–8 lokalitách, celkem 61 kontrol za období 2003–2011. Takto získané výsledky byly převedeny na rozlohu jednoho hektaru, dle tab. 1 (Obdržálková et al. 2007).

## Výsledky

Teplotní a srážkové podmínky  
Květnové průměrné teploty a měsíční úhrn srážek jsou uvedeny v tab. 2 a na obr. 2. Teprve v období května začínali motáci lužní zakládat své první snůšky. Množství květnových srážek, zdá se, nemělo pravděpodobně významný vliv na zahájení snůšek (obr. 2).

### Zahájení snůšek

Datum průměrného počátku snůšek se mezi jednotlivými roky nelišilo. Datum průměrného počátku snůšek bylo za období 2003–2011 stanoveno na 24. května, nejnižší průměr byl 20. května v letech 2005 a 2006 a nejvyšší 28. května v roce 2004 a 2011 (tab. 3). V těchto průměrech jsou zahrnuty všechny zjištěné snůšky, tedy i snůšky započaté v červnových termínech, které s největší pravděpodobností

**Tab. 2.** Průměrné povětrnostní charakteristiky v předhnízdním a hnízdním období motáka lužního na sledovaném území. °C = průměrná měsíční teplota; UH = úhrn srážek v mm; SS = délka slunečního svitu v hodinách.

**Table 2.** Weather conditions during pre-laying and breeding periods of Montagu's Harrier in the study area. (°C = mean monthly temperature, UH = average monthly rainfall in mm, SS = average sunshine duration in hours.)

Roky / Years	Duben / April			Květen / May			Červen / Jun		
	°C	UH	SS	°C	UH	SS	°C	UH	SS
2003	6,9	23,8	201,0	15,4	73,9	265,7	19,6	16,6	310,4
2004	8,7	43,2	179,5	11,4	44,1	212,5	15,5	79,7	212,9
2005	8,8	37,5	194,1	12,9	68,4	264,0	16,2	39,1	270,7
2006	8,2	74,8	163,2	12,6	76,7	211,7	17,2	53,5	246,7
2007	10,0	1,7	294,9	14,4	37,3	241,6	18,9	39,7	263,7
2008	8,0	40,5	154,9	13,9	38,6	233,1	18,1	29,8	235,4
2009	12,3	7,6	283,9	13,5	70,6	229,3	15,3	133,3	171,5
2010	7,9	44,5	236,0	12,2	101,4	91,0	17,0	118,7	227,0
2011	10,2	29,2	206,8	13,6	47,5	283,1	17,6	53,2	234,4
Průměr / Mean	9,0	33,6	212,7	13,4	62,1	225,8	17,3	62,6	241,4

**Tab. 3.** Data při zakládání prvních snůšek motáka lužního a teplotní podmínky daného měsíce.

**Table 3.** Laying dates of the first clutches of the Montagu's Harrier and selected parameters of air temperature during that month.

Roky / Year	Nejčasnější založená snůška / Earliest initiation of clutches	Průměrné datum / Average date	Průměrná teplota / Average temperature (°C)	Extrémy / Extreme values			
				°C	Datum Date	°C	Datum Date
2003	15.5.	22.5.	15,4	-0,2	16.5.	28,4	8.5.
2004	15.5.	28.5.	11,4	-1,4	23.5.	23,1	31.5.
2005	10.5.	20.5.	12,9	-1,7	10.5.	31,8	29.5.
2006	5.5.	20.5.	12,6	-1,1	11.5.	23,5	16.5.
2007	10.5.	23.5.	14,4	-3,0	2.5.	29,8	22.5.
2008	11.5.	26.5.	13,9	0,3	7.5.	29,2	31.5.
2009	9.5.	25.5.	13,5	0,7	2.5.	27,0	26.5.
2010	7.5.	27.5.	12,2	4,7	16.5.	22,3	24.5.
2011	15.5.	28.5.	13,6	-3,0	5.5.	27,0	27.5.
Průměr / Mean	11.5.	24.5.	13,4				

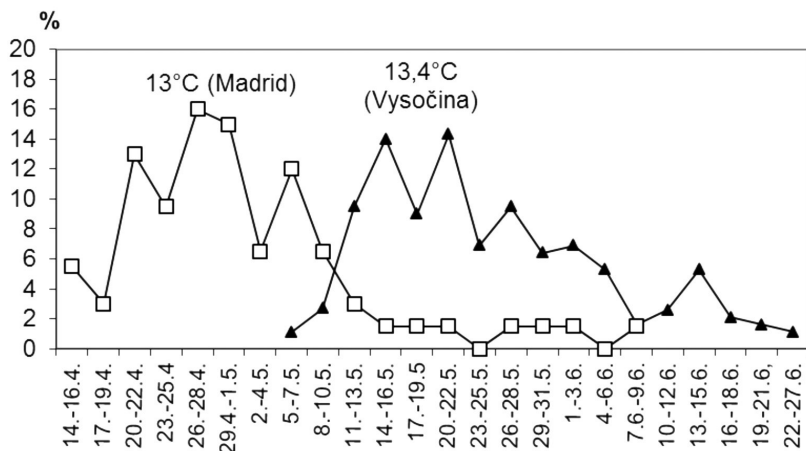
byly snůškami náhradními. Pokud pomíneme tyto náhradní snůšky, byl průměr vypočítán na 19. květen, průměr náhradních snůšek byl vypočítán na 8. června. Červnové snůšky jsou hodnoceny jako náhradní snůšky. Rozdíl mezi průměrným datem zahájení prvních a náhradních snůšek jasně vymezoval odlišnost období zakládání snůšek. V květnu bylo založeno 73 % snůšek, resp. v červnu 27 % snůšek (n = 187). Dvě období mezi 14. – 16. 5. (13,8 %) a 20. – 22. 5. (14,3 %) patřily k vrcholům při zakládání snůšek.

Nejčasněji založená snůška byla zjištěna 5. 5. 2006. Před tímto datem byl 27. dubna pozorován kompletní pár se silným teritoriálním chováním. Nejpozději založená snůška byla zjištěna 27. 6. 2004. Meziroční průměr od založení první snůšky po založení poslední snůšky v roce byl 39 dnů, minimálně 27 dnů (2008) a maximálně 43 dnů (2004). Tato maximální délka rozsahu

založení snůšek byla ovlivněna výjimečně pozdě založenou (27. června) náhradní snůškou.

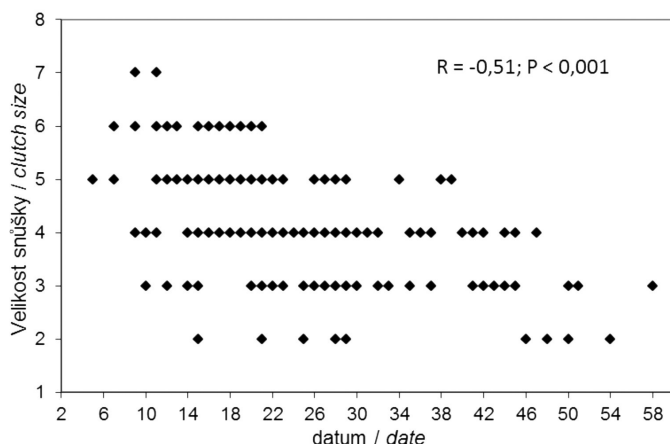
Byl zaznamenán případ v semikolonii hnízdící v porostu vojtěšky, kdy při dohledání hnízda 12. května (18:00 hod.) byla zjištěna snůška prvního vejce, samice ještě pevně neseďela. Druhý den 13. května v ranních hodinách (10:00) již byla na hníždě snůška 2 studených vajec, samice tedy ještě pravidelně neinkubovala. Při odpolední kontrole (15:00) byla na hníždě již 3 vejce, na kterých již samice seděla.

Porovnáme-li roky 2003 a 2004, zjistíme, že v roce 2003 byl při zakládání snůšek průměr o 6 dnů časnější než v roce 2004 (22. 5. resp. 28. 5.) To pravděpodobně odpovídá vyšší květnové teplotě v roce 2003 (tab. 2 a 3), kdy v první polovině května byla průměrná teplota nejvyšší za celé sledované období (2003–2011), přesto první snůšky byly založeny v letech 2003–2004 vždy 15. května.



**Obr. 4.** Porovnání jednotlivých třídných fází období počátku snůšek motáka lužního (% páru so snáškou) na hnízdištích v okolí Madridu (Arroyo 1995) a v kraji Vysočina (tato práce).

**Fig. 4.** Comparison of the start of egg laying (in %) in the Montagu's Harrier in Spain near Madrid (Arroyo 1995) and in the Vysočina region in the Czech Republic (this study). The percentage was calculated for three day intervals.



**Obr. 5.** Souvislost mezi velikostí snůšek (n = 187) a datem snesení prvního vejce (2 = 2. květen; 32 = 1. červen).

**Fig. 5.** Relationship between clutch size (n = 187) and the first egg date (2 = May 2; 32 = June 1).

### Velikost snůšek

Z celkového počtu 1121 vajec ve 276 snůškách byl průměr na jednu snůšku 4,1 vajec. Počet vajec ve snůškách byl v rozmezí od 2 do 7 vajec. Nejvíce početná snůška byla se 4 vejci (44,2 %). Nejvyšší průměrná snůška byla v roce 2004 (4,4; n = 18) a nejnižší v roce 2003 (3,4; n = 11). Podrobnější přehled je uveden v tabulce 4.

Nejpočetnější snůšky byly v časně založených snůškách v období 5. až 19. května, meziroční průměr byl 4,3 až 5,2 vajec na snůšku (n = 66). V následných a později založených snůškách již hodnota počtu vajec ve snůškách měla klesající tendenci. Počet vajec ve snůškách v závislosti na datu založení snůšek (snesení prvního vejce) uvádí obr. 5.

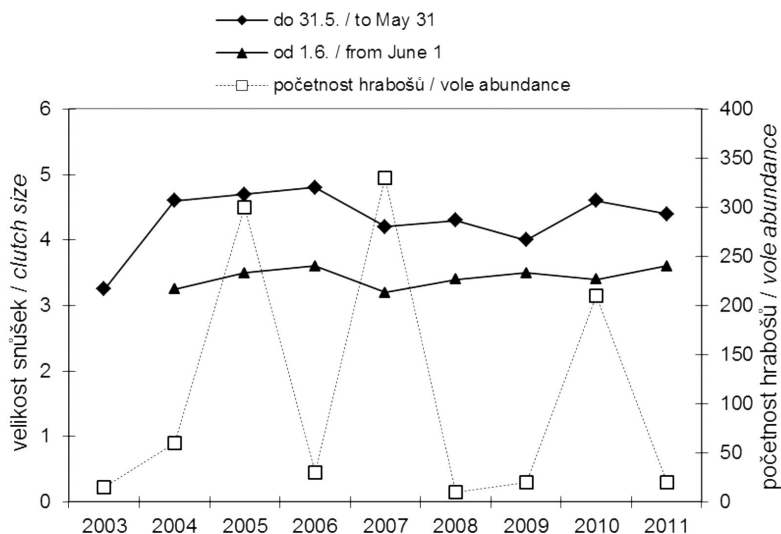


**Tab. 4.** Velikost a průměr snůšek motáka lužního v jednotlivých letech.  
**Table 4.** Clutch size and their averages in the Montagu's Harrier in the studied years.

Rok / Year	Počet vajec ve snůškách / Clutch size						Průměr / Average (n)	Snůšky / Clutches (n)
	2	3	4	5	6	7		
2003	1	5	5				3,4	11
2004	1	2	6	7	2		4,4	18
2005	1	7	12	10	2	2	4,3	34
2006	1	9	21	10	1	1	4,1	43
2007	1	19	22	18	1	1	4,0	62
2008	1	7	13	4	1		3,9	26
2009		7	23	6			4,0	36
2010	5	4	12	7	3		4,0	31
2011		2	8	3	2		4,3	15
Total	11	62	122	65	12	4	4,1	276
%	4,0	22,5	44,2	23,6	4,3	1,4		

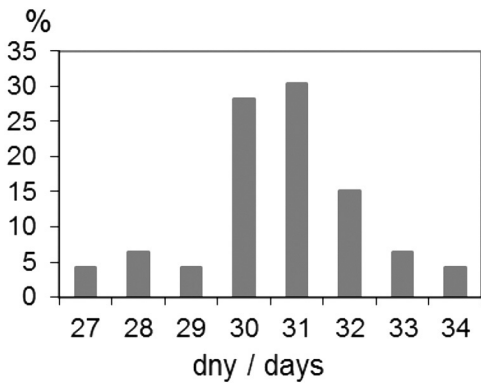
Významný meziroční vliv měla pravděpodobně početnost hrabošů na zastoupení snůšek o 5 vejcích: v období latence 23 snůšek a v období gradace hrabošů 35 snůšek o 5 vejcích. Avšak na meziroční průměrnou velikost snůšek (tab. 4 a obr. 6.) neměla pravděpodobně jarní početnost hrabošů zásadní vliv. Názorným příkladem byl rok 2006 a 2011 se slabou početností hrabošů na sledovaném území, přesto byly zjištěny snůšky s 6 i 7 vejci (tab. 4). Například v letech latence hrabošů nebyl v roce 2009

zjištěn téměř žádný rozdíl mezi snůškami se 3 vejci ( $n = 7$ ) a 5 vejci ( $n = 6$ ), naopak rozdíl byl zjištěn ve vztahu ke snůšce o 4 vejcích ( $n = 23$ ). Naproti tomu v letech gradace hrabošů v roce 2007 nebyl zaznamenán vyšší počet větších snůšek, početnost snůšek se 3 vejci ( $n = 19$ ), 4 vejci ( $n = 22$ ) a 5 vejci ( $n = 18$ ) byla celkem v rovnováze. Mimo rok 2004, vždy v ostatních letech převažovaly snůšky se 4 vejci, významně především v letech latence hrabošů (2006, 2008, 2009, 2011), viz tab. 4.



**Obr. 6.** Průměrná velikost prvních (do 31. 5.) a pravděpodobných náhradních snůšek (od 1. 6.) v závislosti na početnosti hrabošů na 1 ha.

**Fig. 6.** The average clutch size of the first clutches (initiated until May 31) and the replacement clutches (initiated after June 1) and the index of the vole abundance per 1 ha.



**Obr. 7.** Frekvence snůšek s ohledem na délku inkubace (dny) od snesení prvního vejce do data vylíhnutí prvního mláděte v jednotlivých snůškách (n = 187).

**Fig. 7.** The frequency of clutches with respect to the length of the incubation (days) from the date of the last eggs laying until the hatching date of the first nestling (n = 187).

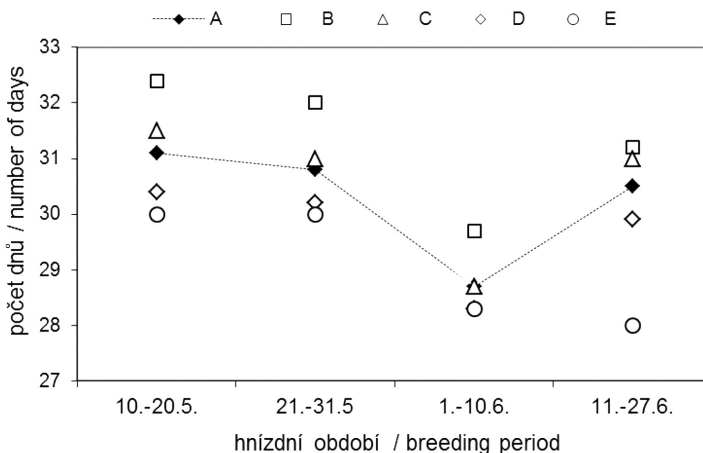
### Náhradní snůšky

Za náhradní snůšky byly považovány všechny snůšky založené od 1. června a později (obr. 6). Předpokladem pro stanovení termínu 1. června, jako teoretické hranice, po které jsou snůšky považované jako náhradní, je dlouholetá zkušenost a znalost hnízdní bionomie daného druhu. Stovky hodin strávených každým rokem přímo v terénu na hnízdištích a kontrole hnízd (n = 276 hnízd) motáka lužního. Obr. 4 jasně vymezuje

rapidní pokles zakládání snůšek do konce května. V období 1. – 4. června nastává patrná plynulost a rovnováha založených snůšek. V tomto případě se pravděpodobně jedná o náhradní snůšky těch párů, které přišly záhy o neúplné snůšky založené v druhé polovině května. Menší vrchol založení snůšek 10. – 16. června (obr. 4) poukazuje na možnost založení náhradních snůšek těmi páry, které přišly v průběhu května o již úplné a částečně nasazené snůšky.

Velikost náhradních snůšek byla v rozsahu 2 až 5 vajec ve snůšce (průměr 3,5 vajec/ snůška, n = 50 hnízd; obr. 5). Nejnižších hodnot dosahovaly náhradní snůšky (2,6 vajec/snůška, n = 5) v období 19. – 27. června. Průměrné datum náhradních snůšek bylo vypočítáno na 8. červen. Rozdíl mezi průměrem prvních a náhradních snůšek činil 20 dnů.

Byl zaznamenán zajímavý případ náhradního hnízdění, 29. května byla zastížena samice na hnízdě při inkubaci 6 vajec, stejně tak 6. června. Avšak 15. června byla zjištěna na hnízdě rozbitá snůška, pár byl na lokalitě stále přítomný, stejně tak 20. června. Ze stejného hnízda byla 27. června překvapivě vyplašena sedící samice na čerstvě sneseném vejci a 1. července již byla na hnízdě snůška 3 vajec. Pravděpodobně totožný pár náhradně hnízdil na stejném hnízdě, kde byla první snůška zničena, patrně predací.



**Obr. 8.** Průměrná délka líhnutí snůšek v závislosti od času (A). Průměrná délka líhnutí prvního (B), druhého (C), třetího (D) a čtvrtého vejce (E) ve snůškách.

**Fig. 8.** The mean length of the incubation with respect to time of breeding. The mean length of incubation of the whole clutch (A), and the length of incubation of the first (B), second (C), third (D) and fourth egg (E) in clutches.



Období a délka inkubace  
Průměrná délka inkubace snůšek a líhnutí jednotlivých vajec je uvedena na obr. 8. Průměrné líhnutí časněji založených snůšek probíhalo v průběhu 30–32 dnů inkubace. Významný pokles délky inkubace byl zaznamenán mezi 1. – 10. červnem. Toto podstatně kratší období inkubace (obr. 8) opět velice podporuje pravděpodobnost, že se jedná o období náhradních snůšek těch párů, které přišly o neúplné snůšky a samice začaly pravidelně inkubovat od snesení prvního vejce (ve skutečnosti patrně 2. nebo 3. vejce, jelikož již první vejce byly ztraceny v původní první snůšce). V období od 11. června byla průměrná inkubační doba vajec opět vyšší (obr. 8).

Počet vajec ve snůškách neměl pravděpodobně žádný vliv na délku inkubace prvního vejce ve snůšce. Délka inkubace prvního vejce ve snůšce se pohybovala od 27 do 34 dnů.

Při kontrole 25 hnízd, na kterých bylo známé přesné datum snesení prvního vejce ( $n = 40$ ), nebylo při následných kontrolách 29. a 30. den od snesení prvního vejce zjištěno vylíhlé vejce. U 14 hnízd bylo 31. den po snesení prvního vejce již čerstvě vylíhlé první mládě, u 8 hnízd byla ve 32. dni vylíhlá 2 mláděta a v jednom případě již 3 mláděta všechna ve stáří jednoho dne. V několika případech ( $n = 8$ , obr. 7) jsem zaznamenal inkubační dobu pouhých 27 a 28 dnů, vždy se však jednalo o snůšky (náhradní) založené mezi 5. až 23. červnem.

Výjimku představuje jedno náhradní hnízdo z roku 2004, kdy samice inkubovala snůšku se 3 vejci minimálně 39 dní (snesení prvního vejce 27. 6.). Další kontrola hnízda byla provedena 25. července a samice seděla na 3 vejcích (29. den inkubace). Při kontrole 4. srpna byla samice opět zastížena na 3 vejcích (39. den inkubace) a při kontrole 11. srpna již byla snůška opuštěná a hnízdící samice nepřítomná. Při preparaci vajec bylo zjištěno, že se jednalo o neplozená vejce. To by potvrdovalo skutečnost, že již v pokročilém období hnízdění nebyl samec schopen vejce pro náhradní snůšku oplodnit.

Inkubují pouze samice, které byly v této fázi hnízdění krmeny výhradně samci. Po předání potravy samci obvykle zůstávali poblíž nebo

přeletovali nad hnízdem, zatímco samice konzumovaly přinesenou potravu mimo hnízdo. Samci občas zalétli na hnízdo během krátké nepřítomnosti samice, ale vždy jen krátkou dobu, většinou během jedné nebo dvou minut hnízdo opustili, a pohybovali se či vysedávali i nadále v okolí hnízda.

## Diskuse

### Klimatické podmínky

Vlastní výsledky jsou srovnatelné se zjištěním více autorů (Schipper 1978, Arroyo 1995 a Corbacho et al. 1997), kteří došli k závěru, že období zakládání snůšek u motáka lužního je úměrné k teplotním podmínkám v předhnízdnicím období. Tento důležitý teplotní faktor potvrzují jak vlastní výsledky s průměrnou teplotou 13,4 °C při zakládání snůšek, tak i počátek snůšek z oblastí s nižší zeměpisnou šířkou z jihozápadní Evropy ve Španělsku, odkud Arroyo (1995) a Corbacho et al. (1977) uvádějí shodnou průměrnou teplotu 13 °C resp. 14 °C pro období zakládání snůšek. Také Studinka (1939/42) uvádí pro Maďarsko obdobnou teplotu 14 °C. U severněji položených populací bylo zjištěno (Daan et al. 1989), že nízké teploty mohou ovlivňovat energetickou a tělesnou kondici párů, především samic před produkcí vajec. V oblasti s vyšší zeměpisnou šířkou v Holandsku zaznamenal Schipper (1978) podmínky pro zahájení snůšek s poněkud nižší teplotou. V přibližně stejné zeměpisné šířce v Šlesvicku-Holštýnsku (Německo) zaznamenali Looft et al. (1967) průměrnou teplotu 11 °C pro zakládání snůšek.

Na obrázku 3 je porovnáván počátek snůšek hnízdních populací motáka lužního v různých zemích Evropy v závislosti na povětrnostních podmínkách. Například počátek snůšek v oblasti Madridu (Španělsko; Arroyo 1995) je posunut do období dubna, tedy o měsíc dříve, kdy dosahovaly průměrné teploty (13 °C) obdobných hodnot jako ve mnou sledované oblasti v období května, avšak s nižším měsíčním úhrnem srážek (obr. 3). Oblast u Madridu (Arroyo 1995), která má sice obdobný ráz vrchoviny ve středních a vyšších polohách (nadmořská výška

600–822 m), s podobně intenzivním zemědělským hospodařením, s převládající ornou půdou a pěstováním pšenice a ječmene, avšak v jiném pásmu zeměpisné šířky (40°38' N). Na základě výše uvedených autorů lze jednoznačně definovat, že určitá teplotní hodnota má zásadní vliv na zahájení snůšek, nikoliv určité roční datum.

### Zahájení snůšek

Doba přiletů motáků lužních na hnízdiště je závislá na zeměpisné šířce a poskytuje určitý provis pro delší seznamovací období před založením snůšek, uvádí se až 80 % všech pozorování v tomto období (Clarke 1996). Před zakládáním snůšek se samice stávaly více nečinné. V období před založením snůšky nebyly samice nikdy pozorovány lovit, vylézaly v hnízdním teritoriu a očekávaly návrat samců s potravou. Potravu přijímaly zásadně na zemi, toto chování prozrazovalo, že se samice nacházely ve stavu těsně před založením snůšky. Clarke (1996) poznamenává, že se jedná o období, kdy samice procházejí obdobím tvorby vajec a jejich letová aktivita je minimální a zásobování potravou v tomto období je pravděpodobně velmi kritické. Na tuto skutečnost upozorňují Pandolfi & Pino de Astore (1990) a také Simmons (2000) u motáka pochopa.

Ve Velké Británii probíhalo průměrné zahájení snůšek 24. května (15. 5. – 4. 6.). Časnější období mezi 5. – 15. květnem bylo zaznamenáno v západní části Británie v Cronwallu (Underhill-Day 1990). Průměrné datum 18. května v Holandsku (Schipper 1978), 28. května v Bělorusku (Ivanovsky 1993) a 29. května v Ölund ve Švédsku (Rodebrand in Clarke 1996). Jižněji hnízdící populace začínají s hnízděním podstatně dříve, jak tomu nasvědčuje španělská studie (Arroyo 1995), kde se zakládání snůšek významně posunulo z první poloviny května do druhé poloviny dubna. Obdobné výsledky ve stejných letech zaznamenal i Castaño (1997) v jiné oblasti Španělska (Ciudad Real). Tyto dostupné studie ukazují jasný trend pozdějšího období zahájení snůšek v Evropě směrem od jihu k severu. Například z Německa (severní Harzvorland), uvádí Günther (1990) zakládání snůšek v mezidobí

16. května až 5. června s průměrem 28. května. Tento průměr je o 4 dny vyšší než u vlastních výsledků. To by mohlo potvrzovat výše uvedená zjištění, že severněji položené populace motáka lužního, patrně na základě méně příznivých klimatických podmínek a pozdějšího vzrůstu nové vegetace, zakládají snůšky později. Tuto možnost však nepotvrzují výsledky z Polska, kde Kitowski (2008) zaznamenal průměrné datum 15. května. To znamená, že severněji, ale v níže položené oblasti, hnízdící populace v Polsku zakládají snůšky v průměru o 9 dnů dříve než jižněji, ale výše položené oblasti Vysočiny, což je významný rozdíl. Patrně zde bude mít významný vliv rozdílná nadmořská výška sledovaných oblastí a teplotní klima.

Počátek snůšek v provincii Extremadura ve Španělsku byl zaznamenán s nevýznamným rozdílem mezi jednotlivými roky, s dvěma vrcholy mezi 21. – 30. dubnem (36 %) a 1. – 10. květnem (28 %) s průměrem 6. května a meziroční 28–49 denní periodu (průměr 39 dnů) v délce zakládání snůšek (Corbacho et al. 1997). Obdobné výsledky s nevýznamným vlivem v meziroční periodě zakládání snůšek byly zaznamenány také při vlastním výzkumu na Vysočině. Také byly zaznamenány dvě období vrcholů snůšek, jak uvádějí Arroyo (1995) a Corbacho et al. (1997). Rozdíl mezi těmito dvěma vrcholy byl pouze 5denní. Patrně druhý vrchol snůšek bude znamenat převážně, ne-li vůbec, snůšky, které zakládali později příchozí ptáci či později vytvořené páry mladých ptáků. Naopak Simmons (2000) poznamenává, že samice, které zakládaly snůšky později, byly v horší kondici než samice, které zahnízdili dříve.

Rozdílná délka období zakládání snůšek mezi jednotlivými páry byla celkem meziročně vyrovnaná (průměr 39 dnů), pouze v roce 2008 bylo zaznamenáno významně krátké období snůšek (27 dnů). Toto krátké období bylo ovlivněno podstatně nízkým červnovým datem (1. – 6. červen) náhradních snůšek. Přibližně podobný průměr 33 dnů uvádí Petrement (1967) z Belgie. Arroyo (1995) zaznamenala v oblasti u Madridu průměrný počátek zakládání snůšek 4. května (s rozsahem od 16. dubna do 30. květ-

na) s meziroční 20–37 denní periodou (průměr 28 dnů) v délce zakládání snůšek, která se významně lišila mezi jednotlivými roky. Během každého roku nejméně 50 % hnízdní populace začalo se zakládáním snůšek v průběhu dvou týdnů. V mezidobí 11. – 28. 5. zahnízdlilo na Vysočině minimálně 65 % hnízdní populace. U jiných druhů motáků byly zaznamenány podstatně delší periody. Ze severněji položených hnízdišť motáka pochopa (*C. aruginosus*) v Holandsku uvádějí Dijkstra & Zijlstra (1997) 81 dnů jako délku období zakládání snůšek. Terraube et al. (2009) zjistili u *C. macrourus* v Kazachstánu období zakládání snůšek delší než 60 dnů.

Jednotlivá vejce nebyla vždy snášena pravidelně ve dvou i více denních intervalech jak se obecně uvádí (Hudec & Šťastný 2005). Například Witherby et al. (1943) uvádějí snášení vajec v intervalu 36 hodin až 3 dnů. Chusainov (1963) zaznamenal intervaly 2–3 (4) dny, minimálně 24 hodin. Underhill-Day (1990) zjistil snášení vajec v kratších intervalech než dva dny. Byly zaznamenány různě dlouhé intervaly mezi snášením jednotlivých vajec. Například jsem kontroloval snůšku, kde během 21 hodin byla snesena dvě vejce. Chusainov (1963) uvádí snůšku o 5 vejcích založenou během 8–9 dnů. U takto velkých snůšek byly zaznamenány velice rozdílné intervaly. Například snůška s 5 vejci byla kompletní během 7 dnů, ale také za 12 dnů. U jedné snůšky s 5 vejci byly během jednoho dne (7. 6.) sneseny první dvě vejce, třetí a čtvrté vejce také během 24 hodin (10. 6.) a páté vejce až 15. června, celkem rozsah 9 dnů. U snůšky 7 vajec byl rozsah snášení minimálně 12 dnů.

Schipper (1978) uvádí, že výzkum v Holandsku nepotvrdil předpoklad, že vyšší hustota hrabošů umožňuje časnější nástup zakládání snůšek, ale především vyšší teploty v květnu významně ovlivňují zahájení snůšek. Tyto podstatné, výše uvedené faktory se při vlastním výzkumu také potvrdily. Schipper (1978) a Dijkstra et al. (1982) poznamenávají, že řada ekologických faktorů (klimatické podmínky, dostupnost potravy) může také ovlivnit fyzický stav samice v období počátku snůšek, a tím i datum zakládání snůšek. Tyto faktory

pravděpodobně působí na regionální úrovni, daných v určitých zeměpisných šířkách. Stejně tak má i vliv faktor věku a zkušenosti samic (Newton 1986).

### Velikost snůšek

V rámci Evropy měly severněji položené populace motáka lužního průměrně snůšky 4–4,5 vajec (Hennings 1956; Schipper 1978; Underhill-Day 1990; Günther 1990; Kitowski 2008; Millon et al. 2008). Obdobný průměr 4–4,3 vajec měly také jižnější populace (Martelli & Parodi 1992; Arroyo 1995; Limiñana et al. 2006; Castaño 1997). V rozmezí stejných hodnot se také nacházela průměrná velikost 4,1 vajec ve snůškách ve mnou sledované oblasti (tab. 5). Z uvedené tabulky vyplývá, že není téměř žádného rozdílu v průměrné velikosti snůšek v závislosti na zeměpisné šířce v rámci Evropy. V uvedených oblastech Evropy docházelo k většinové shodě v nejvíce zastoupených snůškách o 4 vejcích (tab. 5 a 6). Avšak poněkud nižší průměrnou hodnotu zjistili (Corbacho et al. 1997) v provincii Extremadura ve Španělsku. Také z hnízd v České republice uvádějí Hudec & Šťastný (2005) a Suchý (2003) velikost snůšek od 1 do 6 vajec s nižším průměrem 3,7 ( $n = 47$ ) resp. 3,4 ( $n = 37$ ) a nejvíce zastoupené snůšky se 3 a 4 vejci. Je zajímavé, že Suchý (2003) nezjistil za poměrně dlouhé období 23 roků žádné snůšky se 6 či 7 vejci. Takto početné snůšky (6 %,  $n = 276$ ) jsem zaznamenal za podstatně kratší 9leté období, ale na nepoměrně větším počtu hnízd. Snůška s 10 vejci byla nalezena v oblasti Norfolk (Vincent 1930). Ve Španělsku zaznamenal Castaño (1997) ojedinělé snůšky s 8 a 9 vejci, naopak takto početné snůšky nebyly vůbec zjištěny v severněji položených oblastech Evropy (Schipper 1978, Kitowski 2008). Vysokou hodnotu v průměru snůšek (5,7 až 5,9 vajec) uvádějí Terraube et al. (2009) u motáka stepního v Kazachstánu. Výše uvedené výsledky u motáka lužního plně neodpovídají doposud běžně užívané tezi, že severněji položené populace v Evropě mají početnější a větší průměrné snůšky vajec (Clarke 1996, Simmons 2000) než populace hnízdící v jižních oblastech Evropy. Skutečně málo početné snůšky byly

**Tab. 5.** Velikost snůšek motáka lužního z různých oblastí Evropy.  
**Table 5.** Clutch sizes of the Montagu's Harrier in different areas of Europe.

Autor / References	Země / Country	Zeměpisná šířka / Latitude	Počet vajec ve snůškách (%) / Number of eggs in clutches (%)								Počet snůšek / Number of clutches
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Castaño (1997)	Španělsko / Spain (Ciudad Real)	38°38'N	-	2,9	11,8	44,0	35,3	3,9	-	1,0	102
Corbacho et al. (1997)	Španělsko / Spain (Extremadura)	39°00'N	5,1	8,1	33,7	39,8	13,3	-	-	-	98
Limñana et al. (2006)	Španělsko / Spain (Castellón)	40°00'N	1,1	12,4	44,0	38,0	3,8	-	-	0,8	266
Arroyo (1995)	Španělsko / Spain (Madrid)	40°38'N	-	1,5	22,9	51,1	22,1	2,3	-	-	131
DANKO (2008)	Slovensko / Slovakia (Východoslov. níž.)	48°42'N	-	-	22,2	38,9	37,0	1,9	-	-	54
Poprach (2006)	Česko / Czech Rep. (Znojensko)	48°55'N	6,9	13,8	24,2	27,6	24,2	3,5	-	-	29
Tato práce / This study	Česko / Czech Rep. (Vysočina)	49°15'N	-	2,6	24,3	44,3	23,9	3,0	1,7	-	276
Suchý (2003)	Česko / Czech Rep. (Únětšov)	49°50'N	5,4	10,8	37,8	29,7	16,2	-	-	-	37
Kitowski (2008)	Polsko / Poland (Chelím)	53°00'N	2,5	3,4	12,7	50,8	24,6	5,9	-	-	118
Schipper (1978)	Holandsko / Netherlands (North)	53°50'N	-	1,4	13,2	52,9	25,0	7,4	-	-	68

**Tab. 6.** Data založení a velikosti snůšek motáka lužního z různých oblastí Evropy.  
**Table 6.** First egg dates and clutch sizes data of Montagu's Harrier from different areas of Europe.

Autor / Reference	Zeměpisná šířka / Altitude	Průměr snesení 1. vejce / Average of laying 1st egg	Průměr snůšek / Average of clutches	Rozsah snůšek / Range of clutches	Počet hnízd / Number of nests	Nejvíce zastoupené snůšky / Most common clutch size (počet vej. / No. eggs (%))	Délka inkubace (dny) / Length of incubation (days)
Castaño (1997), Španělsko / Spain	38°38'N	28.4.	4.3	1 - 9	102	4 (44,0 %)	30
Corbacho et al. (1997), Španělsko / Spain	39°00'N	6.5.	3.5	1 - 5	98	4 (39,8 %)	30
Limñana et al. (2006), Španělsko / Spain	40°00'N	-	4.3	2 - 8	266	3 (44,0 %)	-
Arroyo (2001), Španělsko / Spain	40°38'N	4.5.	4.0	2 - 6	131	4	29
Pandolfi & Giacchini (1991), Itálie / Italy	43°40'N	-	3.7	-	37	-	-
Martelli & Sandri (1991), Itálie / Italy	44°30'N	-	3.8	-	61	-	-
Butet & Leroux (1993), Francie / France	46°00'N	-	3.6	-	162	-	-
Millon et al. (2008), Francie / France	46°10'N	-	4.2	2 - 8	-	3 a 4	-
Cormier (1985), Francie / France	47°10'N	-	3.7	-	49	-	-
Danko (2008), Slovensko / Slovakia	48°42'N	17.5. (?)	4.2	3 - 6	54	4 (39,0 %)	-
Poprach (2006), Česko / Czech Rep.	48°55'N	-	3.6	1 - 6	29	4 (27,6 %)	-
Tato práce / This study, Česko / Czech	49°15'N	24.5.	4.1	2 - 7	276	4 (44,3 %)	31
Suchý (2003), Česko / Czech	49°50'N	-	3.4	1 - 5	37	3 (37,8 %)	-
Kitowski (2008), Polsko / Poland	51°09'N	15.5.	4.2	2 - 6	118	4 (50,8 %)	30
Henning (1956), Německo / Germany	53°00'N	-	4.1	2 - 6	92	4 (48,4 %)	28
Schipper (1978), Holandsko / Netherlands	53°50'N	18.5.	4.2	2 - 6	68	4 (53,0 %)	30

zaznamenány u mimoevropských (Afrika, Jižní Amerika) druhů motáků v jižní zeměpisné šířce (Simmons 2000).

V provincii Extremadura ve Španělsku zjistili Corbacho et al. (1997) malé snůšky u hnízdní populace motáka lužního, které byly určitým odrazem méně kvalitní potravy či nízké teploty. Tuto skutečnost potvrzují Corbacho et al. (2005), kteří při výzkumu potravy zjistili vysoké zastoupení hmyzu s podstatně menší hodnotou v biomase a naopak zastoupení drobných hlodavců zaznamenali v mizivé míře. Také Dijkstra & Zijlstra (1997) uvádějí roční průměrnou velikost snůšek motáka pochopa pozitivně vyšší ve vztahu s roční teplotní úchylnou od dlouhodobého průměru teploty před zahájením snůšek, s nevýznamným vlivem deštivého období. Vliv vyšších teplot a deštivého období na Vysočině nebyl na velikost snůšek zaznamenán. Například v letech 2004 až 2006 byla průměrná květnová teplota 11,4 až 12,9 °C (měřeno meteorologickou stanicí ve Velkém Meziříčí, ČHMÚ Praha) nejnižší za celé sledované období a průměrná velikost snůšek byla vyšší (4,1–4,4 vajec/snůška) oproti roku 2003, kdy byla za celé sledované období naměřena v květnu nejvyšší průměrná teplota 15,4 °C, ale snůšky měly vůbec nejnižší průměr 3,4 vajec.

Hnízdní hustota motáka lužního a velikost snůšek byla silně ovlivněna jarní početností hrabošů polních (*Microtus arvalis*), kteří byli v potravě motáka lužního ve Francii zastoupeni v biomase v 34–87 % (Salamolard et al. 2000). Tento předpokládaný faktor se u hnízdní populace na Vysočině naplnil jen v početnosti hnízdních párů, ale v případě velikosti snůšek nebyl plně potvrzen. V roce 2007, v období nejvyšší gradace hraboše polního byla hnízdní populace motáka lužního na Vysočině nejpočetnější (68 párů, viz Kunstmüller et al. 2007) s průměrem 4,0 vajec/snůška, ale bez významného rozdílu ve srovnání s početností snůšek o 3 a 5 vejcích. Opačný výsledek byl zjištěn v období gradace hrabošů v roce 2010 (tab. 4), kdy snůšky se 4 vejci jasně převyšovaly, obdobně tomu bylo také i v letech latence (2006, 2008, 2009 a 2011). Avšak oproti roku 2007 byl nepatrně vyšší průměr (4,1 vajec/snůška) zjištěn v roce 2006

v období latence hrabošů, kdy hnízdní populace byla zastoupena „pouze“ 45 páry, ale celková hnízdní úspěšnost byla v tomto roce velice nízká (Kunstmüller et al. 2007). Jen v roce 2003 v období latence hrabošů byl průměr snůšek nižší 3,4 (n = 11) a nejmenší za celé sledované období. Jak vyplynulo z vlastního výzkumu na Vysočině, početnost hrabošů neměla pravděpodobně podstatný vliv na velikost snůšek, ale patrně měla podstatný vliv na hnízdní hustotu motáka lužního a hnízdní a reprodukční úspěšnost (Kunstmüller et al. 2007).

Nicméně vyšší průměrné snůšky (4,3 vajec) zaznamenali Millon et al. (2008) při vysokém výskytu hrabošů, naopak s nízkým výskytem hrabošů zjistili průměr 3,95 vajec, s tím, že právě souběh vysoké početnosti hrabošů a především relativní čas pro snášení vajec přinášely největší varianty velikosti snůšek. Dále poznamenávají, že velikost snůšek vzrůstala s častějším donášením potravy (5,9 hraboše/den), kterou samci přinášeli samicím v před-snůškovém období. Pokud zásobování potravou kleslo na průměr 2,7 hraboše/den, samice snůšky vůbec nezaložily. Tento pozoruhodný jev byl pravděpodobně taktéž zaznamenáván na hnízdištích Vysočiny, kdy v jarním období v letech 2008, 2009 a 2011 s nízkým výskytem hrabošů byla zjištěna podstatně menší početnost hnízdní populace než v roce 2007 při gradaci hrabošů. Motáci po přiletu ze zimovišť v letech 2008, 2009 a 2011 obsazovali svá pravidelná hnízdiště na sledovaném území Vysočiny přibližně ve stejné početnosti jako v roce 2007, ale z důvodů slabé potravní nabídky se řada párů patrně přesunula do jiných, výhodnějších oblastí.

Rozhodujícím faktorem pro početnější zastoupení větších snůšek bude nejen vyšší, ale především kvalitní potravní nabídka v určitých zeměpisných šířkách Evropy, ale nemusí to být pravidlem. Na problematiku v hodnocení velikosti snůšek upozorňují Salamolard et al. (2006) zjištěním, že již jednoleté samice mohou hnízdit při vysoké potravní nabídce, ale mají však méně početné snůšky ve srovnání se starými samicemi (Arroyo et al. 2004). Za této situace může tak docházet pravděpodobně u různých populací



s vyšším zastoupením mladých samic ke skresleným hodnotám při hodnocení velikosti snůšek.

Nicméně u severněji položených populací motáka lužního představují hraboši významné zastoupení v potravě, což je také významné v hodnotě biomasy a následně umožňuje motákům zakládat i větší snůšky (Schipper 1977, Butet & Leroux 1993, Koks et al. 1994, Salamolard et al. 2000, Millon et al. 2008). Clarke (1996) uvádí až 80–90 % zastoupení hrabošů v potravní složce motáků lužních. U některých jižních a západních populací motáků, byla přítomnost snůšek se 6 vejci velmi vzácná nebo vůbec nezaznamenána (Corbacho et al. 1997, Millon et al. 2002).

### Náhradní snůšky

Velký časový propad mezi vrcholy při zakládání snůšek zjistili Terraube et al. (2009) u *C. macrourus* první vrchol v polovině dubna a druhý vrchol až na přelomu května a června, což by mohlo napovídat na náhradní snůšky. Přesto nezjistili, že by druhý vrchol byl spojen s nižší reprodukční schopností. Také jsem nacházel náhradní snůšky s 5 vejci.

Suchý (2003) náhradní snůšky nezjistil a poznamenává, že snůšky se 2 vejci nelze pokládat za náhradní snůšku. Vezmeme-li v úvahu, že počátek zakládání snůšek nesledoval a snesení prvního vejce zjistil vždy až počátkem června (konkrétní datum neuvádí), mohly tak uniknout pozornosti první květnové ztracené snůšky, velice pravděpodobně s ohledem na hnízdění ve vojtěškách a červnové snůšky již byly náhradními. Této možnosti odpovídá i ta skutečnost, kdy zjistil velice nízký průměr (3,4 vajec) velikosti snůšek a velmi vysoké procento (54 %) snůšek s 1 až 3 vejci. Tvrzení Suchého (2003), že snůšky se 2 vejci nelze pokládat za náhradní snůšku, je na základě nevhodné metodiky sběru dat mylné. V porovnání s těmito výsledky jsem zaznamenal zastoupení snůšek se 2 až 3 vejci jen ve 27 % a snůška s jedním vejcem nebyla vůbec zjištěna (tab. 4).

Naskýtá se tak otázka, kterou snůšku považovat za náhradní a kterou již ne? Je velice rozdílné pokud hnízdní pár ztratil již úplnou snůšku či jen teprve započatou (1–2 vejce). V prvním

případě dojde s určitostí k delší časové prodlevě při založení náhradní snůšky, nebo již vůbec ne. V druhém případě může samice klást další nesnesená vejce z původní první snůšky během několika dní do nového (náhradního) provizorně postaveného hnízda. V tomto případě se však již také jedná o náhradní hnízdění. Proto je nutné přistupovat k hodnocení založených snůšek velice opatrně a na základě většího množství dat a letitých zkušeností s daným druhem rozhodnout, zda se jedná o náhradní snůšku či ne. Arroyo (1995) zaznamenala 6 prokazatelně náhradních snůšek v období 23. května až 21. června, tedy v rozsahu 29 dnů. Obdobný rozsah období 27 dnů u náhradních snůšek jsem zaznamenal pravděpodobně i při vlastním výzkumu a celkově se počet náhradních snůšek prezentoval 27 % ze všech sledovaných hnízd. Arroyo (1995) zjistila zastoupení náhradních snůšek v 17 %, z počtu hnízd, která se poprvé nevydařila.

K náhradním snůškám docházelo pravděpodobně velice krátce po ztrátě první snůšky. Vezmeme-li v úvahu, že průměrné datum založení prvních snůšek bylo vypočítáno na 19. května a průměrné datum založení náhradních snůšek na 8. června, činil rozdíl 20 dnů. Tato doba plně neodpovídá možnostem, které zjistili Pandolfi et al. (1998) u italské populace. Zaznamenali, že 2 týdny po založení úplné snůšky již vůbec nedocházelo ke kopulaci u hnízdního páru a náhradní snůšky byly velice řídké. Zaznamenal jsem časté pokusy o kopulaci ještě v době pokročilé inkubace a ojediněle ve fázi líhnutí prvních mláďat, stejný poznatek byl zjištěn i u motáka pochopa (Kunstmüller 2006). Také Arroyo (1995) uvádí minimum kopulací po založení první snůšky, ale zaznamenala podstatně delší, 30 denní, průměrný rozdíl mezi prvními a náhradními snůškami. Tuto rozdílnou prodlevu mezi prvními a náhradními snůškami na Vysocině a ve Španělsku lze vysvětlit skutečností, že při vlastním výzkumu byly první snůšky vysečeny ve vojtěškách krátce po jejich založení. Naopak ve Španělsku hnízdí populace v obilí a ke ztrátám nedocházelo tak záhy po založení snůšek (Arroyo 1995). U motáka pochopa uvádějí Buczek & Keller (1994) ještě



kratší prodlevu – 7 až 15 dnů – mezi prvně založenou a náhradní snůškou. V Německu zjistili Dittberner & Dittberner (1982) rekordní zahájení snůšky až koncem června. V tomto období jsem také zaznamenal založenou snůšku (27. června), která byla prokazatelně náhradní snůškou.

### Sezona a délka inkubace

Ryves (1948) uvádí, že inkubace obvykle začíná po snesení prvního vejce. U více než poloviny hnízd jsem nezjistil pravidelnou inkubaci vajec od snesení prvního vejce. Samice začínaly pevně sedět na snůškách až od druhého či třetího sneseného vejce. V této souvislosti se pak první tři mláďata na hnízdě málokdy líhla v pravidelných dvou denních intervalech. Líhnutí prvních dvou (vzácně i tří) mláďat probíhalo během jednoho dne. Stejně poznatky byly zaznamenány u motáka pochopa (Kunstmüller 2006).

Hnízdící samice často opouštěly hnízda s jedním či dvěma vejci a přeletovaly nad hnízdištěm či posedávaly na zemi nebo dřevinách v okolí hnízda. Tento jev byl pravidelný na lokalitách, kde hnízdilo více párů pohromadě v těsném sousedství ve stejném prostředí. Hnízda od sebe vzdálená jen několik desítek metrů nutila hnízdící samice neustále demonstrovat a obhajovat svá hnízdní teritoria, docházelo k potyčkám a vzájemnému pronásledování nově přichozích párů s tendencí začlenit se do již hnízdící společnosti. Silné teritoriální chování hnízdících samic se počalo vytrácet, až všechny hnízdící samice měly založené dvě i více vajec a již byly nucené zahájit pravidelnou inkubaci. V takovýchto případech se pak většinou první a druhé vejce líhla současně či následný den. Vzácně se vylíhla i tři vejce během jednoho dne. Za této situace docházelo k líhnutí prvního vejce 31 až 34 dnů po jeho snesení. U mláďat s třetí a další pozicí na hnízdě v pořadí líhnutí již nastaly kratší intervaly inkubace 29 až 30 dnů (obr. 8).

Na základě výše uvedených poznatků byla pak průměrná délka inkubace vypočítaná na 31 dnů. Terraube et al. (2009) odhadují na stepích v Kazachstánu inkubační dobu u motáka stepního (*Circus macrourus*) na 30 dnů.

Arroyo (1995) uvádí 28 denní inkubaci prvního vejce u snůšek se 4 vejci a 29 dnů u snůšek se 3 vejci, ale dodává, že velikost studovaného vzorku byla značně malá, navíc zaznamenala 35 denní inkubaci snůšky 6 vajec. Takto dlouhou inkubaci úspěšně vylíhlých snůšek jsem nezjistil. Období 28–30 dnů inkubace jsem zaznamenával jen u v pořadí třetích až pátých vylíhlých mláďat na hnízdech. Delší, minimálně 39 denní inkubaci jsem zaznamenal pouze u neoplozené náhradní snůšky 3 vajec, kterou samice nakonec opustila.

V následujícím odstavci předkládám vlastní hypotézu, která by měla vysvětlit problematiku délky inkubace snůšek v různém stádiu jejich založení. Podstatný pokles délky inkubace v hnízdním období 1. – 10. června lze vysvětlit tím, že v tomto období byly zakládány již přepokládané náhradní snůšky. Jednalo se velice pravděpodobně o hnízdní páry, které v květnových termínech přicházely o založené a neúplné snůšky. Samice byly nuceny pokračovat během několika dní ve snášení dalších, ještě nesnesených vajec z první nedokončené a ztracené snůšky, již ale v nově založených hnízdech. Pravidelná inkubace musela být zahájena od prvního sneseného vejce v náhradním hnízdě. Tím prakticky docházelo k rozdílné délce inkubace u časných (květnových) snůšek a náhradních snůšek počátkem června, potvrzeno zpětným výpočtem dle líhnutí mláďat v kombinaci s průměrnou délkou inkubace. Snůšky, které byly založeny nejpозději (od druhé dekády června), neměly nikdy kratší inkubaci než snůšky založené v první dekádě června (viz obr. 8). U prvních květnových snůšek nebyla zahájena pravidelná inkubace od 1. vejce (viz Výsledky). Je pravděpodobné, že za jistých okolností mohlo v těchto výše uvedených případech docházet k náhradnímu hnízdění i koncem května, pokud se jednalo o časné květnové snůšky. V pozdějších červnových termínech byla průměrná délka inkubace opět poněkud delší. Tento fakt může odpovídat skutečnosti, že u těchto párů byly zničeny již úplné a plně nasedlé první snůšky. Za těchto okolností bylo pravděpodobně zapotřebí k vytvoření náhradních snůšek delšího časového úseku a tím narůstala i délka inkubačního období již kompletní snůšky.

## Poděkování

Na terénním výzkumu a při vyhledávání hnízd spolupracovali kolegové a kamarádi Tomáš Skříček z Brna, Pavel Hobza a Vojtěch Kodet z Jihlavy. Za odvedenou spolupráci jim autor článku upřímně děkuje.

## Literatura

- ARROYO B. E. 1995: Breeding ecology and nest dispersion of Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) in central Spain. PhD Thesis. — University of Oxford, Oxford.
- ARROYO B. E., LEROUX A. & BRETAGNOLLE V. 1998: Patterns of egg and clutch size variation in the Montagu's Harrier. — *J.Raptor Res.* 32: 136–142.
- ARROYO B. E., GARCIA J. T. & BRETAGNOLLE V. 2004: Montagu's Harrier. — *BWP Update* 7: 1–33.
- BALÁT F. 1946: Druhé a třetí doložené hnízdění motáka obecného v r. 1946 na Hodonínsku. — *Čsl. ornitolog* 13: 57.
- BALFOUR E. 1962: The nest and eggs of the Hen Harrier in Orkney. — *Bird Notes* 30: 69–73.
- BLAKE E. A. 1977: The Montagu's Harrier breeding in Scotland. — *Forth Naturalist and Historian* 2: 3–29.
- BUCZEK T. & KELLER M. 1994: Breeding ecology of the Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*) in eastern Poland. Part 2. Causes of brood losses. — *Acta Ornithol.* 29: 81–88.
- BUTET A. & LEROUX A. B. A. 1993: Effect of prey on a predator's breeding success. A 7-year study on Common vole (*Microtus arvalis*) and Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in a west France Marsh. — *Acta Oecol.* 14: 857–865.
- CASTAÑO J. P. 1997: Fenología de puesta y parametros reproductivos en una poblacion de Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*) en el Camp de Montiel. — *Ardeola* 44: 51–59.
- CLARKE R. 1996: Montagu's Harrier. — Arlequin Press, Chelmsford.
- COLLING A. W. & BROWN E. B. 1946: The breeding of Marsh and Montagu's Harriers in North Wales in 1945. — *Brit. Birds* 39: 233–243.
- CORBACHO C., SÁNCHEZ J. M. & SÁNCHEZ A. 1997: Breeding biology of Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) in agricultural environments of southwest Spain; comparison with other population in the western Palearctic. — *Bird Study* 44: 166–175.
- CORBACHO C., MORÁN R. & VILLEGAS M. A. 2005: La alimentación del Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*) en relación a los usos del suelo en áreas pseudoestepáricas de Extremadura. — *Ardeola* 52: 3–19.
- CORLETT G. 1930: Notes on Montagu's Harrier. — *Brit. Birds* 24: 94–96.
- CORMIER J. P. 1984: Le role de la végétation dans l'emplacement des sites de reproduction chez *Circus cyaneus* L. et *Circus pygargus* L. dans des secteurs de reboisements en conifères. — *Rev. Ecol.* 39: 447–457.
- CORMIER J. P. 1985: La reproduction du busard cendré (*Circus pygargus*) dans deux sites de l'ouest de la France. — *Oiseau Rev. Fr. Ornithol.* 55: 107–114.
- ČECH P. 1981: Hnízdění motáka lužního na Podblanicku. — *Živa* 4: 153.
- ČHMÚ Praha 2009: Klimatické údaje. Odbor klimatologie. — Stanice ČHMÚ Velké Meziříčí.
- DAAN S., DIJKSTRA C., DRENT R. H. & MEIJER T. 1989: Food supply and the annual timing of avian reproduction. — Pp. 392–407. In: Ouellet H. (ed.): *Acta XIX. Congr. Intern. Ornithol.*, University of Ottawa Press, Ottawa.
- DANKO Š., DIVIŠ T., DVORSKÁ J., DVORSKÝ M., CHAVKO J., KARASKA D., KLOUBEC B., KURKA P., MATUŠÍK H., PEŠKE L., SCHROFFER L. & VACÍK R. 1994: Stav poznatků o početnosti hniezdných populací dravců (*Falconiformes*) a sov (*Strigiformes*) v České a Slovenské republice k roku 1990 a ich populačný trend v rokoch 1970–1990. — *Buteo* 6: 1–89.
- DANKO Š. 2008: Hniezdenie kane popol avej (*Circus pygargus*) na východnom Slovensku. — *Tichodroma* 20: 41–50.
- DIJKSTRA C., VUURVSTEEN L. & DAAN S. 1982: Clutch size and laying date in the Kestrel (*Falco tinnunculus*): effect of supplementary food. — *Ibis* 124: 210–213.
- DIJKSTRA C. & ZILSTRA M. 1997: Reproduction of the Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*) in recent land reclamations in the Netherlands. — *Ardea* 85: 37–50.
- DITTBERNER H. & DITTBERNER W. 1982: Spät e brut der Wiesenweihe (*Circus pygargus*). — *Orn. Mitt.* 34: 84–88.
- DIVIŠ T. 1988: Prvý doklad o hnízdění motáka lužního (*Circus pygargus*) v okrese Náchod. — *Sborník VČP ČSO Pardubice* 10: 25–40.
- GÜNTHER E. 1990: Kornweihe (*Circus cyaneus*) und Wiesenweihe (*Circus pygargus*) als Brutvögel im Nördlichen Harzvorland. — *Abh. Ber. Mus. Hein.* Band 1: 1–16.
- HENNINGS H. 1956. Über die Verbreitung, den Lebensraum und einige Verhaltensweisen der Weihen in der Lüneburger Heide. — *Beitr. Nat. kd. Niedersachs. Sonderausgabe "Natur und Jagd in Niedersachsen"* (Weigold-Festschrift) : 150–165.

- HILARDO F., FERNANDEZ F. & AMORES F. 1975: Diet of of Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) in south western Spain. — *Doñana Acta Vertebrata* 2: 25–55.
- HLÁSEK J. & HLÁSEK L. 1974: Hnízdění motáka lužního (*Circus pygargus*) v Třeboňské pánvi. — *Sborník JČ muzea v Českých Budějovicích. Přírod. vědy* 14: 15–20.
- HOLÍNEK B. 1975: Hnízdění motáka lužního (*Circus pygargus*) na Zábřežsku. — *Zprávy MOS* 33: 87–90.
- HUDEK K. & ŠTASTNÝ K. (eds.) 2005: Fauna ČR. Ptáci 2/1. — Academia, Praha.
- CHUSAINOV A. 1963: On the ecology of *Circus pygargus*. — *Trudy Inst. Zool. Acad. Nauk. Kasach. SSR* 20: 202–210.
- IVANOVSKY V. 1993. Montagu's Harrier in Byelorussia. — Pp.: 85–87. In: CLEMENS C. (ed.): Proceedings of International Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) Conference. Kiel-Raisdorf, Germany.
- JIRÁSEK J. 1951: Hnízdění bukače velkého, pochopa rákosního a motáka obecného na Pardubicku. — *Sylvia* 13: 20–22.
- KITOWSKI I. 2008: Breeding ecology of Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) in marshes of eastern Poland: importance of aggregated nesting. — *Acta Zool. Lituanica* 18: 83–89.
- KNĚŽOUREK K. 1910: Velký přírodopis ptáků. — Nakladatelství I. L. Kober, Praha.
- KOKS B. J., JONKER M. & VISSER E. G. 1994: Prooikeuze Grauwe Kiekendief in Oost-Groningen in 1994. — *Grauwe Gors* 22: 96–102.
- KOKS B.J. & VISSER E.G. 2002: Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) in Netherlands: Does nest protection prevent extinction? — *Orn. Anz.* 41: 159–166.
- KROGULEC J. & LEROUX A. B. A. 1994: Breeding ecology of Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) on natural and reclaimed marshes in Poland and France. — Pp.: 151–152. In: MEYBURG B.U. & CHANCELLOR R. D. (eds.) Raptor Conservation Today. WWGBP & Pica Press, Berlin & East Sussex.
- KUNSTMÜLLER I. 1996: Moták lužní (*Circus pygargus*) vyhníždil na Českomoravské vysočině. — *Buteo* 8: 147–149.
- KUNSTMÜLLER I. 2006: Poznatky při určování stáří a pohlaví mláďat motáka pochopa (*Circus aeruginosus*) na základě biometrických dat a jejich chování a vývoje na hnízdech. — *Zprávy MOS* 64: 41–62.
- KUNSTMÜLLER I. 2004: Nárůst hnízdní populace a prokázaná hnízdění motáka lužního (*Circus pygargus*) v kraji Vysočina v letech 1988–2003. — *Crex* 23-24: 44–56.
- KUNSTMÜLLER I. 2013: Určení věku a pohlaví mláďat motáka lužního (*Circus pygargus*) na základě růstových křivek. — *Crex* 32: v tisku.
- KUNSTMÜLLER I., SKRÍČEK T. & HOBZA P. 2007: Populační dynamika a hnízdní úspěšnost motáka lužního (*Circus pygargus*) v kraji Vysočina. — *Crex* 27: 138–149.
- LIMIÑANA R., SURROCA M., MIRALLES S., URIOS V. & JIMÉNEZ J. 2006: Twenty three-year population trend and breeding biology of Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) in a natural vegetation site in Northeast Spain. — *Bird Study* 53: 126–131.
- LOOFT V. D., DRENCKHAHN H. J. & LEPHIN H. J. 1967: Die Wiesenweihe (*Circus pygargus*) in Schleswig-Holstein. — *Corax* 2: 1–9.
- MARTELLI D. 1987: Datti sull'ecologia riproduttiva dell'albanella minore (*Circus pygargus*) in Emilia - Romagna. Note preliminare. — *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* 12: 125–137.
- MARTELLI D. & SANDRI V. 1991: Status ed ecologia dell'albanella minore (*Circus pygargus*) in Emilia Romana: Analisi conclusiva. — *Atti Conv. Ital. Ornit.* 5: 49–52.
- MARTELLI D. & PARODI R. 1992: Albanella minore (*Circus pygargus*). — Pp.: 541–550. In: BICHETTI P., DE FRANCESCHI P., BACCETTI N. (eds.) Fauna d'Italia. Aves I. Calderini, Bologna.
- MILLON A., BOURRIOUX J. L., RIOLS C. & BRETAGNOLLE V. 2002: Comparative breeding biology of Hen Harrier and Montagu's Harrier: an 8-year study in north-eastern France. — *Ibis* 144: 94–105.
- MILLON A., ARROYO B. E. & BRETAGNOLLE V. 2008: Variable but predictable prey availability affects predator breeding success: natural versus experimental evidence. — *J.Zool.* 275: 349–358.
- MILLON A. & BRETAGNOLLE V. 2008: Predator population dynamics under cyclic prey regime: numerical responses, demographic parameters and growth rates. — *Oikos* 117: 1500–1510.
- NEWTON I. 1979: Population ecology of raptors. — T. & A. D. Poyser, London.
- NEWTON I. 1986: The Sparrowhawks. — T. & A. D. Poyser, London.
- OBDRŽÁLKOVÁ D., ZAPLETAL M., ZEJDA J. & HEROLDOVÁ M. 2007: Hraňoš polní (*Microtus arvalis*) závažný škůdce v zemědělství. — *Státní rostlinářská správa, Ministersvo zemědělství České republiky*.
- PANDOLFI M. & PINO DE ASTORE P. R. 1990: „Food pass“ behaviour pattern in *Circus pygargus*. — *Ethol.Ecol. Evol.* 2: 321.

- PANDOLFI M. & GIACCHINI P. 1991: Distribuzione e successo riproduttivo di albanella minore (*Circus pygargus*) nelle Marche. — Riv. Ital. Ornitol. 61: 25–32.
- PANDOLFI M., PAGLIARANI R. & OLIVETTI G. 1998: Pair copulations, extra pair copulations and females refusing mating in the Montagu's Harrier. — J.Raptor Res. 32: 269–277.
- PETREMENT B. 1967: La nidification du Busard cendré en Lorraine belge en 1967. — Aves 4: 80–87.
- PICOZZI N. 1980: Food, growth, survival and sex ratio of nestling Hen Harrier (*Circus cyaneus*) in Orkney. — Ornis. Scand : 1–11.
- POPRACH K. 2006: Rozšíření a hnízdní biologie motáka lužního (*Circus pygargus*) na Znojemsku. — Crex26: 52–72.
- RYVES B. H. 1948: Bird live in Cornwall. — Collins, London.
- SALAMOLARD M., BUTET A., LEROUX A. & BRETAGNOLLE V. 2000: Responses of an avian predator to variations in prey density at a temperate latitude. — Ecology 81: 2428–2441.
- SCHARF W. C. & BALFOUR E. 1971: Growth and development of nestling Hen Harriers (*Circus cyaneus*). — Ibis 113: 323–329.
- SCHIPPER W. J. A. 1973: A comparison of prey selection in sympatric harriers (*Circus* spp.) in Western Europe. — Gerfaut 63: 17–120.
- SCHIPPER W. J. A. 1977: Hunting in three European Harriers (*Circus*) during the breeding season. — Ardea 65: 53–72.
- SCHIPPER W. J. A. 1978: A comparison of breeding ecology in three European Harries (*Circus* spp.). — Ardea 66: 77–102.
- SIMMONS R. E. 2000: Harries of the world. — Oxford University Press, Oxford.
- SUCHÝ O. 1994: Hnízdění a ochrana motáka lužního (*Circus pygargus*) na Uničovsku. — Zprávy MOS 52: 85–94.
- SUCHÝ O. 1998: Denní aktivita motáka lužního (*Circus pygargus*) na hnízdišti. — Buteo 10: 75–80.
- SUCHÝ O. 2003: Vývoj populace motáka lužního (*Circus pygargus*) na Uničovsku v letech 1978–2000. — Buteo 13: 53–59.
- STUDINKA L. 1939/42: The habits and plumages of Montagu's Harrier. — Aquila 46/49: 247–268.
- SVOBODA S. 1946: Hnízdění motáků obecných u Hodonína. — Čs. ornitholog 13: 51–57.
- TERRAUBE J., ARROYO B. E., MOUGEOT F., MADDERS M., WATSON J. & BRAGIN E. A. 2009: Breeding biology of the Pallid Harrier (*Circus macrourus*) in north-central Kazakhstan: implications for the conservation of Near Threatened species. — Oryx 43: 104–112.
- UNDERHILL-DAY J. 1990: The status and breeding biology of Marsh Harrier and Montagu's Harrier in Britain since 1900. PhD Thesis. — Council for National Academic Awards, London; RSPB; ITE.
- VESELÝ J. & KRAMEŠ V. 1990: Ochrana hnízd motáka lužního (*Circus pygargus*) v zemědělské krajině na Příbramsku. — Buteo 5: 67–72.
- VINCENT J. 1930: Clutch of Ten eggs of Montagu's Harrier. — Brit. Birds 24: 81–82.
- WEIS H. 1923: Life of the Harries in Denmark. — London.
- WITHERBY H. F., JOURDAIN F. C. R., TICEHURST N. F. & TUCKER B. W. 1943: Handbook of British birds Vol. I–V. — H. F. & G. Witherby, London.
- WITKOWSKI J. 1989: Breeding biology of the Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*) in the Barycz valley, Poland. — Acta Ornithol. 25: 223–320.

Došlo: 1. 8. 2012  
 Prijaté: 20. 12. 2012  
 Online: 1. 3. 2013