

Hnízdní biologie a změny početnosti sovy pálené (*Tyto alba*) v okrese Olomouc

Breeding biology and changes in abundance of Barn Owl (*Tyto alba*) in Olomouc district (Czech Republic)

K. POPRACH

Karel Poprach, U stavu 223, 783 14 Bohuňovice, Czech Republic

Práci věnuji mému duchovnímu otci Hieronimu Kaczmarkovi O.P.

This paper is dedicated to my spiritual father Hieronim Kaczmarek O.P.

ABSTRAKT. Práce vyhodnocuje změny početnosti a poznatky o hnízdní biologii sovy pálené v okrese Olomouc v letech 1983-1995. Hnízdní denzita má dlouhodobě klesající tendenci - v roce 1983 byla zjištěna denzita 2,07 páru/100 km², v roce 1995 již jen 0,76 páru/100 km². Většina hnízd byla umístěna na církevních objektech. Část vhodných hnízdišť na věžích kostelů a kaplí sova pro hnízdění nevyužívala. Jako nejvýznamnější faktor ústupu sovy pálené bylo zaznamenáno fyzické zneprístupnění hnízdiště (37%). Nejvýše umístěné hnízdo sovy pálené bylo na věži kostela 44 m vysoko, nejnižší umístěné hnízdo na věži kaple 7 m vysoko. Začátek prvního hnízdění probíhal od poloviny dubna, v trojicky příznivých letech 1992 a 1995 již od třetí dekády března a první dekády dubna. Druhé snůšky byly zjištěny v průběhu června v roce 1992 u všech čtyř kontrolovaných párů, v roce 1995 u šesti z osmi kontrolovaných párů. V první snůšce byl zaznamenán průměr 6,28 vajec, ve druhé snůšce 11 vajec. Z prvního hnízdění vylétlo průměrně 4,62 mláďat, z druhého 6,75 mláďat. Nejpočetnější snůška byla zjištěna se 14 vejci v druhém hnízdění. Ze 78 snesených vajec bylo vyvedeno 50 mláďat (10 hnízd). Na tradičních hnízdištích hnízdila sova pálená každoročně. V letech gradace hraboše polního hnízdilo průměrně 85% párů sovy pálené podruhé v roce. Kalous ušatý v letech latence hraboše polního ve sledované oblasti nehnízdil. Oba druhy sov však shodně reagovaly na progradační fázi gradačního cyklu hraboše polního již v jarním období. V práci je obsáhle diskutována problematika hnízdní biologie a příčiny úbytku sovy pálené.

ÚVOD

Sova pálená je druh, který zaznamenal v posledních desetiletích v České republice a v dalších zemích Evropy a Ameriky silný úbytek. Chceme-li definovat faktory ovlivňující snížení početnosti tohoto druhu a učinit příslušné kroky k jeho ochraně, je nutné poznat nároky sovy pálené na životní prostředí, její potravní ekologii a hnízdní biologii. Snahou předkládané práce je přispět k poznání této problematiky.

POPIS SLEDOVANÉHO ÚZEMÍ

Severní část Hornomoravského úvalu, kde se okres Olomouc nachází, lze morfologicky zařadit mezi pahorkatinu (HRUŠKA 1993). Nejnižším místem je řeka Morava u Věrovan (201 m n.m.). V severní části okresu vystupuje vrchovina Nížkého Jeseníku (max. 660 m n.m. - Vysoká Roudná), ve východní části vystupují Oderské vrchy (max. 680 m n.m. -

Fidlův kopec) a v západní části Zábřežská vrchovina (max. 596 m n.m. - Dolce). Úvalová část okresu Olomouc (210-250 m n. m.) leží na sprašových půdách a zemědělsky je intenzivně využívána. V oblasti Hané jsou typické rozsáhlé bloky orné půdy o velikosti 50-100 ha, s minimem rozptýlené zeleně v krajinně charakteru doprovodných porostů podél některých vodních toků. Na okrajích bloků orné půdy se v malé míře nachází menší větrolamy a remízy. Plošné zastoupení hlavních typů kultur a jejich změny za posledních 35 let jsou uvedeny v tab. 1.

Tab. 1 - Zastoupení kultur v okrese Olomouc v letech 1960 a 1995.

Table 1 - Proportion of land use in the Olomouc district in 1960 and 1995.

Druh pozemku <i>Kind of plot</i>	Stav v roce 1960 <i>Situation in 1960</i>		Stav v roce 1995 <i>Situation in 1995</i>	
	km ²	%	km ²	%
Orná půda <i>Arable land</i>	715.0	49.3	687.0	47.3
Zahrady a ovocné sady <i>Gardens and orchards</i>	38.4	2.7	41.2	2.9
Louky a pastviny <i>Meadows and pastures</i>	163.9	11.3	78.3	5.4
Chmelnice a vinice <i>Hop-fields and vineyards</i>	1.4	0.1	5.3	0.4
Lesní půdní fond <i>Forest</i>	380.0	26.2	388.2	26.7
Vodní plocha <i>Water</i>	9.9	0.7	14.7	1.0
Zastavěná plocha <i>Built-up area</i>	21.7	1.5	27.8	1.9
Ostatní <i>Others</i>	118.2	8.2	208.7	14.4
Celkem <i>Total</i>	1 448.5	100.0	1 451.2	100.0

V úvalové části okresu Olomouc byla v roce 1990 vyhlášena CHKO Litovelské Pomoraví o velikosti 96 km² (53% tvoří lesy, 26% zemědělský půdní fond a 21% zastavěné a vodní plochy). Do ostatní plochy je ve východní části okresu Olomouc (v roce 1995 - 116.9 km²) zahrnuta část vojenského výcvikového prostoru (VVP) Libavá v reálné kultuře zemědělská půda a les. Celková rozloha VVP na území okresu Olomouc činí 238,1 km². Na tomto území nejsou kromě Města Libavé a poutního kostela ve Staré Vodě jiné osady. Sova pálená zde tedy může hnízdit pouze na svých původních hnízdištích v dutinách stromů či skal (HUDEC 1983, MARTI 1992). Avšak vysoká lesnatost s fragmenty otevřené krajiny na rozdíl od silně zalesněných oblastí hnízdnímu výskytu sovy pálené nezabraňuje (KAUS 1977, MARTI 1992).

Průměrný roční úhrn srážek je 569,6 mm, s maximem 196,5 mm v červenci 1966 a minimem 1,3 mm v prosinci 1963. Nejvíce srážek za celé období spadlo v červnu - průměr 78,4 mm, nejméně v únoru - průměr 25,5 mm. Průměrná roční teplota činí 8,7 °C,

s maximem 24,4 °C v srpnu 1992 a minimem -8,7 °C v lednu 1985. Nejteplejší měsíc je červenec - průměr 18,8 °C, nejchladnější měsíc je leden - průměr -2,4°C. Uvedené klimatické údaje byly naměřeny v letech 1961-1990 Českým hydrometeorologickým ústavem na měřicí stanici v Olomouci. Průměrná doba slunečního svitu za vegetační období je 1352 hodin (BEDNÁŘ & TRÁVNÍČEK 1990).

MATERIÁL A METODIKA

Výskyt sovy pálené v úvalové části okresu byl již zpracován na 5 čtvercích kvadrátové sítě pro mapování organismů (POPRACH 1995). Předkládaná práce na zmíněnou práci navazuje, je jejím doplněním a rozšířením na celé území okresu Olomouc.

Jednotlivá hnízdiště sovy pálené jsem začal vyhledávat a evidovat od roku 1983. V letech 1993-95 byla v okrese Olomouc provedena kompletní inventarizace hnízdišť na kostelních věžích a kaplích. Během inventarizace jsem zkontroloval 233 objektů v 241 osadách (tab. 2). Z toho 27 osad bylo bez církevních objektů. Periferie a centrální část města Olomouce byly evidovány jako jednotlivé osady. Příležitostně jsem kontroloval také zemědělské objekty. Zařazení církevních objektů do jednotlivých kategorií (kostel, věžová kaple a kaple) včetně klasifikace objektu na vhodný a nevhodný pro hnízdění sovy pálené bylo uvedeno již dříve (POPRACH 1995). Do kategorie objektů "ostatní" je v této práci zařazen hrad v Bouzově a Šternberku, radniční věž v Olomouci a Litovli a bývalý klášter, tzv. Klášterní Hradisko v Olomouci.

Ve snaze nerušit hnízdící ptáky byla hnízda kontrolována v době, kdy jsem předpokládal přítomnost mláďat. Údaje uváděné ke snůškám jsou tedy náhodně sebrané. Inventarizaci druhých snůšek jsem věnoval pozornost teprve od roku 1990.

Změny abundance sovy pálené v okrese Olomouc jsou za sledované období vyhodnoceny na obr. 1. Zde jsem shrnul veškeré dostupné údaje o počtu hnízdících párů z kostelních věží a kaplí, ze zemědělských a hospodářských objektů. V letech 1983-1989 jsem však nekontroloval ještě všechny objekty. Hnízdiště nalezená až po roce 1989 jsem považoval za pravidelná hnízdiště od roku 1983 v případech přítomnosti množství vývržků a nebo po konzultaci se správcem objektu, kdy mi tato skutečnost byla sdělena. Cílem tohoto obrázku je tedy především definovat trend ve změnách početnosti sovy pálené. Je možné, že denzita sovy pálené byla, případně je o něco vyšší, neboť všechna hnízdiště nemusela být podchycena. Některá dřívější hnízdiště mohla být po rekonstrukci objektu správcem sanována, což znemožnilo jejich pozdější identifikaci.

Obr. 4 byl zařazen z důvodu srovnání změn početnosti sovy pálené a kalouse ušatého na vybraných lokalitách. U sovy pálené jsem sledoval 4 tradiční hnízdiště na kostelních věžích. U kalouse ušatého populaci v 57 plastových budkách, vyvěšených v agrocenóze severně od Olomouce na rozloze asi 120 km² (POPRACH 1994).

Při vyhodnocení dat z hnízdní biologie jsem pro doplnění výsledků použil také údaje z lokality Polkovice (okr. Přerov). Do kapitoly diskuse jsem zařadil některé údaje, které se diskuse vlastních výsledků přímo nedotýkají (mortalita, disperze sovy pálené). Zpracované údaje pro okres Olomouc v této práci nejsou zahrnuty do výsledků Skupiny pro ochranu a výzkum dravců a sov za její dvacetileté období činnosti (DANKO 1976-85, 1987-92, 1994a,b, DANKO et al. 1995, VOŘÍŠEK 1995a,b).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V letech 1983-95 bylo na sledovaném území zkontrolováno celkem 51 hnízd sovy pálené. Výsledky jsou uvedeny v tab. 2-8 a na obr. 1-4.

Nejvýše položená hnízdiště sovy pálené se nacházejí v Zábřežské vrchovině, kde hnízdila nejvýše 398 m n.m., a v Nížkém Jeseníku v 368 m n.m. Většina hnízd však byla nalezena v úvalové části okresu Olomouc.

Na církevních objektech jsem zaznamenal hnízdění sovy pálené pouze ve věžích kostelů a kaplí (tab. 2). Nejvýše umístěné hnízdo sovy pálené jsem našel na věži kostela v obci Dub nad Moravou 44 m vysoko (výška kostela 69 m), nejnižší umístěné hnízdo ve zvonici kaple v obci Červenka 7 m vysoko. Od roku 1983 jsem zaznamenal na kostelích a kaplích v okrese Olomouc zánik 27 hnízdišť sovy pálené (tab. 3).

Tab. 2 - Počet zkontrolovaných církevních staveb, jejich přístupnost a vhodnost pro hnízdění a počet zjištěných hnízdících párů sovy pálené v okrese Olomouc v letech 1993-1995.

Table 2 - Number of church buildings checked, their accessibility and suitability for breeding, and number of breeding pairs of Barn Owl in Olomouc district in 1993-1995.

	Nepřístupná <i>Inaccessible</i>	Přístupná <i>Accessible</i>		Počet hnízdících párů <i>No. of breeding pairs</i>		
		Nevhodná <i>Unsuitable</i>	Vhodná <i>Suitable</i>	1993	1994	1995
	Kaple <i>Chapel</i>	68+8*	3	5+13**	3	2
Věžová kaple <i>Chapel tower</i>	14	7	15	3	3	3
Kostel <i>Church</i>	58	11	26	1	-	2
Ostatní <i>Others</i>	1	2	2	-	-	-
Celkem Total	149	23	61	7	5	9

* - malé kaple bez zvonice a půdy neposkytující vhodný prostor pro hnízdo sovy pálené (small chapel without belfry and loft providing no possible nest site)

** - kaple umožňující hnízdění sovy pálené pouze na půdě (the chapel makes it possible for Barn Owls to breed only in the loft)

Během výzkumu jsem zjistil 4 hnízdiště sovy pálené v zemědělských a hospodářských budovách:

1) V roce 1986-88 hnízdila sova pálená v budově s posklizňovou linkou v zemědělském středisku Horka nad Moravou.

2) Od roku 1990 hnízdí sova pravidelně v holubníku připevněném ke štítu rodinného domu v osadě Hnojice.

3) V roce 1992 hnízdil pár sovy pálené v dřevěné budce na půdě kravína v Dlouhé Loučce (SUCHÝ in verb.)

4) Pravidelné hnízdiště sovy pálené se nachází na půdě kravína v osadě Nový Dvůr.

Tab. 3 - Negativní faktory ovlivňující zánik hnízdiště sovy pálené na kostelních věžích v okrese Olomouc v letech 1983-1995.

Table 3 - Negative factors influencing loss of nesting sites of Barn Owl in church towers in Olomouc district in 1983-1995.

Příčiny zániku hnízdiště <i>Causes of ruin of nesting sites</i>	Počet případů <i>Number of cases</i>
Uzavření věže <i>Closing of tower</i>	10
Důvody neznámé <i>Unknown reasons</i>	8
Predace <i>Predation</i>	2
Přímé vyrušení člověkem <i>Direct human disturbance</i>	2
Rekonstrukce věže <i>Reconstruction of tower</i>	2
Stavba nové věže <i>Construction of new tower</i>	1
Sršni ve věži <i>Hornets in tower</i>	1
Nevhodný hnízdní prostor <i>Unsuitable nesting place</i>	1

Tab. 4 - Počet vajec v první snůšce sovy pálené v České republice v letech 1975-1994 (jednotlivá čísla znamenají počet případů).

Table 4 - Number of eggs in the first clutch of Barn Owl in the Czech Republic in 1975-1994 (individual numbers mean number of cases).

	Počet vajec <i>Number of eggs</i>												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Okres Olomouc <i>This study</i>			1	2		5	2	3	1				
DANKO 1976-85,1987-92 1994a,b, DANKO et al. 1995, VOŘÍŠEK 1995a,b	1	1	9	31	55	41	20	16	9	7	2		1

Tab. 5 - Počet vajec ve druhé snůšce sovy pálené v České republice v letech 1975-1994 (jednotlivá čísla znamenají počet případů).

Table 5 - Number of eggs in second clutch of Barn Owl in the Czech Republic in 1975-1994 (individual numbers mean number of cases).

	Počet vajec <i>Number of eggs</i>														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Okres Olomouc <i>This study</i>						1					1		1	1	
DANKO 1976-85,1987-92 1994a,b, DANKO et al. 1995 VOŘÍŠEK 1995a,b					1	2	1	3*	3	2	2	1	1		1

* - jeden případ se týká náhradní snůšky (one case was a replacement clutch)

Tab. 6 - Počet mláďat v prvním hnízdění sovy pálené v České republice v letech 1975-1994 (jednotlivá čísla znamenají počet případů).

Table 6 - Number of nestlings in the first nests of Barn Owl in the Czech Republic in 1975-1994 (individual numbers mean number of cases).

	Počet mláďat										Number of nestlings											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Okres Olomouc																						
<i>This study</i>				1	9	9	6	8	4													
DANKO 1976-85,1987-92																						
1994a,b, DANKO et al. 1995	34	16	28	67	64	59	38	18	9	2	2											
VORÍŠEK 1995a,b																						

Tab. 7 - Počet mláďat ve druhém hnízdění sovy pálené v České republice v letech 1975-1994 (jednotlivá čísla znamenají počet případů).

Table 7 - Number of nestlings in second nests of Barn Owl in the Czech Republic in 1975-1994 (individual numbers mean number of cases).

	Počet mláďat										Number of nestlings											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Okres Olomouc																						
<i>This study</i>							1	3	2	1	1											
DANKO 1976-85,1987-92																						
1994a,b, DANKO et al. 1995				1	1	3		7	4	2	2											
VORÍŠEK 1995a,b																						

V nalezených hnízdech byly zjišťovány počty vajec a mláďat. V první snůšce bylo ve 14 hnízdech sneseno 88 vajec (6,28 vajec/hnízdo) (tab. 4), ve druhé snůšce bylo ve 4 hnízdech sneseno 44 vajec (11 vajec/hnízdo) (tab. 5).

V prvním hnízdění vylétlo z 37 hnízd 171 mláďat (4,62 mláďata/hnízdo) (tab. 6), v druhém hnízdění vylétlo z 8 hnízd 54 mláďat (6,75 mláďat/hnízdo) (tab. 7). Nejpočetnější snůšku se 14 vajec jsem zjistil v roce 1992, kdy bylo vyvedeno 7 mláďat. Nejvyšší počet vyvedených mláďat na hnízdo činil 9 mláďat, průměrně v prvním hnízdění 4,62 a ve druhém hnízdění 6,75 mláďat/1 hnízdo (průměr za obě hnízdění činí 5,00 mláďat/hnízdo). V prvním hnízdění vyvedla sova pálená z 51 snesených vajec (8 hnízd) 36 mláďat (70,58%), v druhém hnízdění bylo vyvedeno z 27 vajec (2 hnízda) 14 mláďat (64,1 %). Ve sledovaném období zahnízdilo v okrese Olomouc podruhé v tomtéž roce min. 11 párů, z toho 10 párů v letech gradace hraboše polního (*Microtus arvalis*) - 1992 a 1995. V roce 1992 hnízdily podruhé v roce všechny 4 kontrolované páry, v roce 1995 hnízdilo podruhé 6 z 8 kontrolovaných párů. Ve třech případech jsem zaznamenal na hnízdě přítomnost mláďat z prvního hnízdění a vajec z druhého hnízdění. Zvláště v letech gradace hraboše polního jsem nacházel na hnízdech i několik desítek exemplářů hraboše v různém stupni rozkladu.

A) Poloha hnízdiště

V ČR je známo hnízdiště sovy pálené z Krkonoš ve výši 800 m n. m. (HUDEC 1983). V Krušných horách hnízdí sova pálená v 500-600 m, na Českomoravské vrchovině do 400 m (HUDEC 1983), v Jeseníkách do 740 m, v podhůří Českého lesa do 520 m (ŠŤASTNÝ et al. 1987), v Broumovské kotlině do 500 m (DIVIŠ in litt.), v Orlických horách bylo zjištěno hnízdění v 669 m n. m. (VOLF Z. in litt.). Maximum zjištěných výskytů v ČR však spadá do 200-250 m, pravidelné hnízdění je zjišťováno do 450 m n. m. (ŠKOPEK 1977). Jednotliví ptáci pronikají ještě výše. V Hrubém Jeseníku byla sova sražena na Červenohorském sedle (1013 m), na Šumavě byla zjištěna sova do 800 m, v Jizerských horách do 860 m n.m. (ŠŤASTNÝ et al. 1987).

Ve vyšších polohách hnízdí sova pálená zřejmě pro nedostatečnou potravní nabídku zřídka, neboť gradace hraboše polního bývá výraznější zejména v nížinách a úvalech. KAUS (1977) poukazuje na úzkou souvislost mezi průměrným počtem sněžných dnů a hnízdním výskytem sovy pálené. V západním Německu, kde leží sniž délce jak 60 dnů (polohy nad 500 m n.m.), není hnízdění sovy pálené známo. Jako jeden z limitujících faktorů početnosti sovy pálené uvádí KOPIJ (1990) také půdní typ. V oblastech s písčitymi půdami zjistil denzitu nižší než v oblastech s úrodnou půdou, podobně v Holandsku HONER (1963).

B) Denzita sovy pálené

Denzita sovy pálené v okrese Olomouc je uvedena v tab. 8, v úvalové části okresu je však ještě vyšší (POPRACH 1995). Pro Třeboňsko uvádí HLÁSEK (1987) denzitu 3-4 páry/100 km². Z práce však není zřejmé, jakým způsobem byla inventarizace provedena (zda se jedná o odhad a nebo o skutečné zjištění početnosti). Pro oblast jižních Čech uvádí PYKAL et al. (1990) 50-60 párů sovy pálené (0,49 párů/100 km²). Zemědělský půdní fond je však v okrese Olomouc zastoupen vyšším podílem než v těchto oblastech, odlišná je i geomorfologie srovnávaných oblastí a zejména metodika inventarizace.

Tab. 8 - Hnízdní hustota sovy pálené v okrese Olomouc v letech 1983-1995.

Table 8 - Breeding density of Barn Owl in Olomouc district in 1983-1995.

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Počet km ² /1 pár													
No. km ² /1 pair	48.0	55.8	58.1	60.5	58.1	63.1	69.1	72.6	103.7	131.9	145.1	207.3	131.9
Počet párů/100 km ²													
No. pairs/100 km ²	2.07	1.79	1.72	1.65	1.72	1.58	1.45	1.38	0.96	0.76	0.69	0.48	0.76

Rozšíření sovy pálené je dobře zpracováno v regionu bývalého Východočeského kraje. V roce 1977 zde bylo zjištěno 11 hnízd (DANKO 1978) a v roce 1978 23 hnízd sovy pálené (DIVIŠ ex DANKO 1979). V období 1976-80 bylo tamtéž na území 9 okresů zaznamenáno 40 hnízd (DANKO 1981) a v roce 1981 11 hnízd sovy pálené (DIVIŠ ex DANKO 1982). V roce 1985 zjistil DIVIŠ et al. (ex DANKO 1987) v okrese Náchod 19 hnízdicích párů (2,22 páru/100 km²), což je denzita nepatrně vyšší než v okrese Olomouc. Pro okres Náchod

Tab. 9 - Populační denzita sovy pálené v západní a střední Evropě v letech 1960-1995 (upraveno dle DE BRUIJN 1994).

Table 9 - Population density of Barn Owls in Western and Central Europe in the period 1960-1995 (adapted from DE BRUIJN 1994).

Území <i>Study region</i>	Období <i>Census period</i>	Rozloha (km ²) <i>Area size (km²)</i>	Populační denzita (množství párů/100 km ²) <i>Population density (breeding pairs/100 km²)</i>			Autor <i>Source</i>
			min.(rok) <i>min.(year)</i>	max.(rok) <i>max.(year)</i>	průměr <i>mean</i>	
W Germany	1960-72	840	0.2 (1969)	4.5 (1968)	1.7	WÜLFING (ex SCHNEIDER 1977)
E Germany	1968-74	1000	1.5 (1969)	5.4 (1971)	3.3	SCHÖNFELD et al. (1977)
Bergenhusen	1974-79	100	1.0 (1976)	23.0 (1975)	10.0	ZIESEMER (1980)
SW Scotland	1981-85	2200	2.2 (1985)	5.1 (1981)	3.2	TAYLOR et al. (1988)
Netherlands						
Liemers	1967-84	250	0 (1969)	5.2 (1968)	2.4	DE BRUIJN (1994)
Achterhoek	1967-84	250	1.2 (1969)	8.8 (1984)	5.3	DE BRUIJN (1994)
S.Poland	1984-88	1640	0.9 (1988)	1.8 (1984)	1.4	KOPIJ (1990)
Czech Repub.						
N.Moravia	1983-95	1451	0.5(1994)	2.1 (1983)	1.3	tato práce <i>this study</i>

dále DIVIŠ (1992) uvádí 3 hnízdiště/100 km², avšak současně obsazení všech hnízdišť nebylo zjištěno. V roce 1990 zaznamenal DIVIŠ (ex DANKO 1992) nárůst početnosti sovy pálené. V okrese Hradec Králové zjistil DUSÍK (in litt.) v letech 1979-86 denzitu 2-2,5 páru/100 km².

Z ostatních oblastí ČR je málo informací o rozšíření sovy pálené (TYRNER & BÁRTA 1971, BÁRTA ex DANKO 1978, KUNSTMULLER ex DANKO 1991). Na silné snížení početnosti sovy pálené však poukazuje více autorů (JIRSÍK 1944, ŠKOPEK 1977, BARTL ex DANKO 1978, HORÁK ex DANKO 1981, HUDEC 1983, ZAVADIL 1985, ŠTASTNÝ et al. 1987, MARTIŠKO et al. 1995).

Z Holandska uvádí DE BRUIJN (1994) v údolních nivách v oblastech Liemers a Achterhoek do šedesátých let denzitu přes 10 párů/100 km² (tab. 9). V období 1963-77 však byla denzita překračující 5 párů/100 km² zjištěna již jen na několika lokalitách východního a jižního Holandska. EVENS & EMLEN (1947) uvádí při vysoké populační hustotě sovy pálené 7-10 párů/100 km², WEITNAUER (ex GLUTZ & BAUER 1980) dokonce 4 páry/1 km² (400 párů/100 km² - jedná se zřejmě o lokální údaj bez bližší specifikace). GLUTZ & BAUER (1980) pro 8 oblastí Německa prezentují v letech 1955-1978 denzitu 0,6-23 párů/100 km², s průměrnou hodnotou 7,0-8,6 párů/100 km². Zmíněných 23 párů/100 km² zaznamenal v Bergenhusenu ZIESEMER (1980). SCHÖNFELD et al. (1977) uvádí při vysoké hustotě denzitu 12,5-33 párů/100 km² (podobně BLAKER 1933). SHAWYER (1987) uvádí denzitu 0-2,5 hnízdicích párů/100 km² jako kritickou a 2,6-4,0 páry/100 km² jako zranitelnou.

BUSSMANN (1937), HUMMITZSCH (1950), MANSFELD (1963/64), ZABEL (ex PEITZMEIER 1969) a KAUS (1977) zaznamenali v letech během gradace hraboše polního hnízdění dvou párů současně v jedné obci, DUSÍK (in litt.) dokonce v jednom zemědělském středisku. KAUS (1977) konstatuje, že ve větších obcích s dosahem optimálních biotopů mohou zahrnout dva, případně i více párů. Žádný z uvedených autorů však kroužkováním nedokázal, zda se bezpečně jednalo o různé ptáky - páry, neboť uvedené případy se mohly týkat překrývajícího se druhého hnízdění, případně polygamie (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, SCHÖNFELD et al. 1977, GLUTZ & BAUER 1980, BUNN et al. 1982, COLVIN 1984). SCHÖNFELD et al. (1977) uvádí nejbližší vzdálená hnízdíště 2-3 km.

DUSÍK (in verb.) uvádí případ, kdy se na prvním hnízdíšti nacházela mláďata v prachovém peří a na druhém hnízdíšti vylíhla mláďata. Rozdíl ve stáří mláďat byl tedy asi 20-30 dnů, což je velice krátký interval. BAUDVIN (in verb.) zaznamenal dokonce tři snůšky od tří různých samic na jednom kostele, počet samců se však nepodařilo zjistit.

Zdá se, že počet obyvatel vesnice neovlivňuje obsazenost kostela či kaple (BAUDVIN 1986). Např. v Olomouci je známo hnízdíště sovy pálené v historickém jádru města z věže kostela Sv. Michala ze sedmdesátých let.

SCHÖNFELD et al. (1977) se pokusil stanovit lovecký okrsek pro 1 pár sovy pálené na 15-20 km², EVENS & EMLÉN (1949) pro *Tyto alba pratincola* uvádí 7-8 km². BLAKER (1933) navrhuje pro Anglii a Wales jako minimální lovecký okrsek 5-6 km² a jako průměrný okrsek 10-15 km².

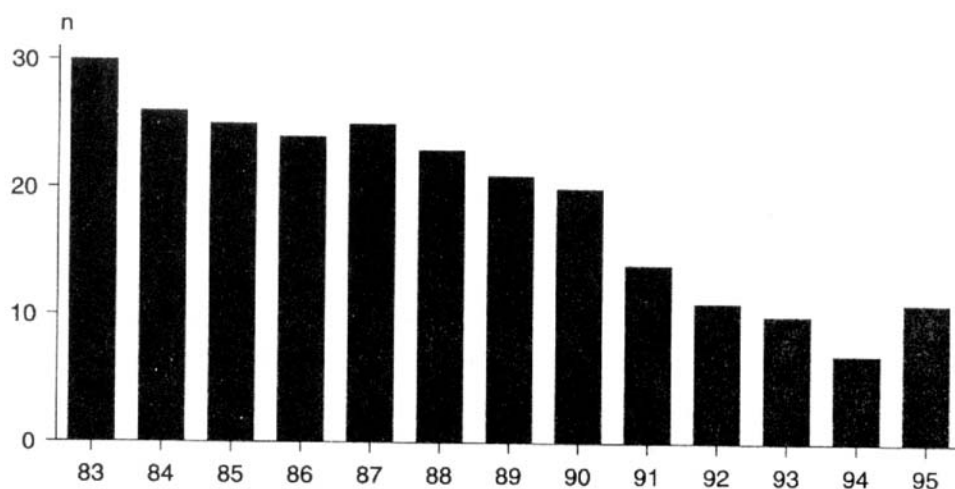
C) Příčiny ústupu sovy pálené

Na sledovaném území je sova pálená na dlouhodobém ústupu - po dobu výzkumu byl zaznamenán na kostelních věžích zánik 27 hnízdíšť, množství zaniklých lokalit však může být ještě vyšší (tab. 3, obr. 1). Populace sovy pálená podléhá celé řadě negativních faktorů:

1. Změny v zemědělské krajině

Změny v zastoupení kultur v okrese Olomouc jsou patrné z tab. 1. Ve změnách zemědělské krajiny a způsobu hospodaření spatřuje ZIESEMER (1980), COLVIN (1985), ILLNER (1988) a MARTI (1992) nejvýznamnější příčinu snížení početnosti sovy pálené. Na tento faktor upozorňuje také ŠKOPEK (1977) a KAUS (1977). COLVIN (1985) uvádí, že majoritní ústup sovy pálené v Ohiu nastal v letech 1961-1965, kdy výměra luštěnin překročila výměru travních porostů. Na trvalých travních porostech dochází ke gradaci drobných savců každoročně, bez extrémních fluktuálních výkyvů. Travní porosty tedy vytváří refugium pro "myšilovné" predátory v letech latence hraboše polního na ostatních zemědělských kulturách (SCHÖNFELD et al. 1977, POPRACH 1994, DIVIŠ, DUSÍK in litt.). Sloučené bloky orné půdy sice poskytují dobré podmínky pro silnou gradaci hraboše polního (až 2 500 hrabošů/ha) a tedy ideální trofické podmínky pro sovu pálenou. Chybí-li však v latentní fázi hraboše (několik ex./1 ha) alternativní zdroje potravy, sova pálená silně strádá. Troficky chudé biotopy jsou schopny zásobovat jednotlivé ptáky, avšak v období dospívání mláďat sovy pálené se požadavky na potravu výrazně zvyšují. SHAWYER (1994) uvádí nárůst z 10 položek kořisti/1 pár/24 hodin na 30-35 položek/1 pár/24 hodin za předpokladu, že se na hnízdě nachází 4 mláďata.

Z tab. 1 nejsou zcela patrné změny, kterými krajina českého a moravského venkova prošla. Jedná se zejména o rozsáhlý úbytek rozptýlené zeleně po pozemkových úpravách, o likvidaci liniových pásů zeleně podél polních cest, regulaci toků a eliminaci břehových porostů. DE BRUIJN (1994) uvádí statisticky významný vztah mezi početností sovy pálené a délkou liniových pásů křovin, břehových porostů, alejí a okrajů lesa. Tyto biotopy se staly pro sovu pálenou důležitými lovišti (VANDER REEST 1989), neboť se zde nachází celá řada drobných savců. V oblasti s průměrnou délkou linií 1,7 km/km² zaznamenal DE BRUIJN (1994) 3,5 páru sovy pálené/100 km², v oblasti s průměrnou délkou linií 5,1 km/km² již 11 párů sovy pálené/100 km². Tam kde liniové pásy zeleně nepřesahují délku 2 km/km², stává se situace pro sovu pálenou kritická (typický příklad oblasti Hané). Jako vhodná se jeví délka linií přes 5 km/km² (DE BRUIJN 1994), což navrhuje v Británii také SHAWYER (1987) a TAYLOR (1989).



Obr. 1 - Změny početnosti sovy pálené v okrese Olomouc v letech 1983-1995. (n - počet hnízdících párů).

Fig. 1 - Changes in abundance of Barn Owl in Olomouc district in 1983-1995. (n - number of breeding pairs).

2. Chemizace v zemědělství

Zde spatřuje MARTI (1992) a ŠKOPEK (1977) také jednu z majoritních příčin ústupu sovy pálené. Je však nutno rozlišovat mezi zatížením potravního řetězce sovy pálené rezidui a přímou sekundární otravou. COLVIN (1985) konstatuje, že pesticidy patrně nehrají v mortalitě sovy pálené velkou roli, neboť drobní savci nejsou ve větší míře chlorovanými uhlovodíky zatíženi. V tomto kontextu je ale zajímavé zjištění ZAVADILA (1985). V Holandsku po částečném zákazu nejnebezpečnějších insekticidů v letech 1968-1978

výrazně poklesl obsah reziduí v tkáních uhynulých sov pálených (FUCHS et al. 1972, FUCHS & THISSEN 1981). Rezidua chlorovaných uhlovodíků u adultních ptáků zaznamenal JOHNSTON (1978) a HENNY et al. (1978), rezidua polychlorovaných bifenylyů ve vejcích RISEBROUGH et al. (1968).

Ze sedmdesátých let jsou v ČR a SR po aplikaci preparátů na bázi chlorovaných uhlovodíků (Endrin) známy úhyny desítek sov pálených (BARTL ex DANKO 1978, DUŠÍK, CHYTL in verb.). Podobně v Holandsku byla sekundární otrava sovy pálené prokázána v letech 1967-1975, později důkazy již chybí (DE BRUIJN 1994). Ve východní Anglii v letech 1963-1977 dosáhla intoxikace sovy pálené chlorovanými uhlovodíky (aldrin/dieldrin) v celkové mortalitě dokonce 40%. V játrech byly zjištěny hodnoty 6-44 ppm (průměrně 14 ppm). V letech 1977-1989 poklesla hladina reziduí na 1,6 ppm, přičemž úhyn již nebyl zjištěn (NEWTON et al. 1991). Na možnost otravy sloučeninami rtuťe a thalia upozorňuje KUHLEMANN (1951), STEINIGER (1952), CRAMP (1963) a KOEMANN et al. (1969).

U recentně aplikovaných anorganických preparátů na bázi fosfidu zinku (Stutox) nebyla sekundární intoxikace doposud prokázána a je nutno se této problematice intenzivně věnovat (uhynulou sovu je potřeba nechat vyšetřit u akreditované laboratoře - nejlépe na Státním veterinárním ústavu).

DIVIŠ (in litt.) nepřisuzuje intoxikaci v současnosti velký vliv. COLVIN (1985) dodává, že potenciální sekundární otrava sovy pálené je nízká a nemůže výrazněji ovlivnit stabilizovanou populaci (COLVIN 1984, HEDGAL & BLASKIEWICZ 1984). DE BRUIJN (1994) se však přesto domnívá, že rozšířená aplikace chemických preparátů v zemědělství svoji roli hraje částečně i nadále, i když v letech 1980-1989 byla intoxikace v Holandsku prokázána jen výjimečně. Po výraznější selekci pesticidů však tyto již nejsou limitujícím faktorem.

3. Klimatické vlivy

Je zřejmé, že vysoké úhyny sovy pálené v tuhých zimách jsou při nedostatku potravy v její populační dynamice obvyklé (KRAMPITZ 1953, SAUTER 1956, PIECHOCKI 1960, RESSL 1963, SCHNEIDER 1964, GÜTTINGER 1965, FRYLESTAM 1972, KAUS 1977, ZIESEMER 1980, DE BRUIJN 1994).

Vzhledem k tomu, že sova pálená má na rozdíl od jiných druhů sov nedostatečně vyvinutou schopnost hromadit zásobní tuk (PIECHOCKI 1960, 1962), začíná mít vážné problémy v 1-2 týdnu strádání (HONER 1963, GLUTZ & BAUER 1980, DE JONG 1983). Po ztrátě zásobního tuku může ztratit již jen velice malou část své váhy (PIECHOCKI 1960, 1962).

V první polovině tohoto století převládal názor, že vysoké úhyny v zimních měsících jsou zapříčiněny bakteriálním nebo parazitálním onemocněním, případně intoxikací (NIETHAMER 1938, UTTENDORFER 1939). Je však ale zřejmé, že žádný patogen (v úvahu přicházejí bakterie a kokcidie) nemůže zásadnějším způsobem denzitu sovy pálené ovlivnit (HONER 1963).

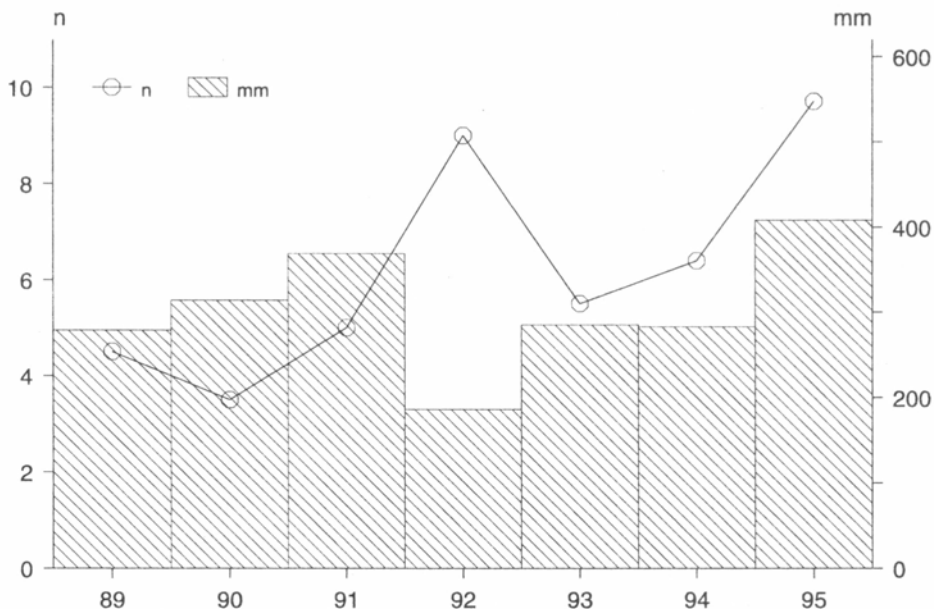
KRAMPITZ (1954) zjistil, že důsledkem úhynů sovy pálené může být vyhladovění ptáků v sněžné a tvrdé zimě. SAUTER (1956) však upozorňuje, že mortalitu sovy pálené ovlivňuje zejména sněhová pokrývka, zatímco teplota hraje podřadnější roli (GÜTTINGER 1965). Přesto má ale peří sovy pálené na rozdíl od jiných druhů sov nižší izolační schopnost

(EDWARDS 1987). Vlivem chladného počasí se zvyšují nároky sovy pálené na množství přijímané potravy z 46,4 g/l den v nejteplejším období na 74,0 g/l den v období nejméně chladném (MARTI 1973). Při sněhové pokrývce nad 7 cm po dobu 1-2 týdnů se stávají klimatické podmínky pro sovu pálenou kritické (GUSSEW 1950, SAUTER 1956, PIECHOCKI 1960, 1962, GÜTTINGER 1965, SCHÖNFELD et al. 1977, GLUTZ & BAUER 1980). Po uplynutí jednoho týdne hynou jednorocní ptáci, po uplynutí dvou týdnů i ptáci adultní (GÜTTINGER 1965). Zvýšenou mortalitou jsou postiženi zejména mladí ptáci z druhého hnízdění (SCHWENKEL 1942, SAUTER 1956, PIECHOCKI 1960, GLUTZ & BAUER 1980). Na sněhové pokrývce 0,5-3 cm mohou predátoři ulovit naopak ještě více kořisti než obvykle, neboť drobní savci si zde nejsou schopni vybudovat chodby a pohybují se po sněhu (GUSSEW 1952). Většinou tedy jen sněžné a velmi tvrdé zimy mohou způsobit silnější ztráty (GÜTTINGER 1965, SCHÖNFELD et al. 1977, BRAAKSMA & DE BRUIJN 1976, BRAAKSMA 1981, TAYLOR 1989, DE BRUIJN 1994). PERCIVAL (1990) zjistil, že zimní mráz a letní deště ovlivňuje mortalitu jednorocních ptáků, deště v zimě a nízká teplota na jaře mortalitu adultních ptáků. DE BRUIJN (1994) však dodává, že zde musí být jiný limitující faktor, kterým je absence potravy po zhroucení populace hraboše polního.

V nepříznivých zimách tedy sova pálená zřejmě umírá především nedostatkem potravy (SAUTER 1956, GLUTZ & BAUER 1980, ILLNER 1988, DE BRUIJN 1994), neboť korelace mezi nízkou populační hustotou hraboše polního a mortalitou sovy pálené je zřejmá, avšak korelace mezi extrémně sněžnou zimou a mortalitou sovy pálené již méně - tzn. ani počet sněžných dnů a ani tvrdost zimy nevykazuje významný vztah k počtu hnízdících párů a jejich úspěšnosti hnízdění v následující hnízdní sezóně (DE BRUIJN 1994). Většina uhynulých vyhladovělých samečů vážila pod 240 g, většina samic pod 250 g (NEWTON 1991). Průměrná váha samce *Tyto alba alba* je 271 g, samice 298 g (CRAMP 1985). Nedostatek potravy je příčinou vyšší lovecké aktivity, případně invazí ptáků do vzdálenějších oblastí. V obou případech se zvyšují nároky sovy pálené na již relativně slabé tukové rezervy, čímž se současně zvyšuje také nebezpečí ztrát (KRAMPITZ 1954, SAUTER 1956, HONER 1963, SCHÖNFELD et al. 1977, GLUTZ & BAUER 1980). BÜHLER (1964) však uvádí, že i když v mírné zimě došlo ke zhroucení populace hraboše polního, zvýšenou mortalitu sovy pálené nezjistil. Přesto se sovy v jím sledované oblasti vyskytovaly (ve vývrzcích však byly čeledi *Soricidae* a *Muridae* zastoupeny 46%). Zhroucení populace hraboše se ale v následujícím roce odrazilo negativně na obsazenosti hnízdišť. Zdá se tedy, že jistou roli v mortalitě sovy pálené hraje také dostupnost jiných druhů drobných savců (*Soricidea* a *Muridae*) a jejich populační cykly (WENDLAND 1975). Nejnepříznivější důsledky však vykazuje nedostatek potravy kloubící se s nepříznivými klimatickými vlivy. V tomto období sova pálená nachází alternativní zdroje potravy ve stozích sena, slámy, hromadách s plevy a v zemědělských objektech (DE BRUIJN 1994). Na negativní vliv tvrdých zim upozorňuje dále DROST & SCHÜTZ (1940), VASVARI (1939/42), BURKHARDT et al. (1948), SCHÜTZ (1948), SCHIFFERLI (1949), WEBER (1968/69), ŠKOPEK (1977), ZIESEMER (1980), DIVIŠ a DANKO (ex DANKO 1989). DIVIŠ (in litt.) považuje ztráty v zimě za rozhodující.

Vzhledem k tomu, že zimní úmrtnost sovy pálené může představovat vysoký podíl na její celkové mortalitě (ZIESEMER 1980), naskytá se otázka, za jak dlouho dojde k vyrovnání populace na její původní stav. BRAAKSMA & DE BRUIJN (1976) se domnívají, že po nepříznivé zimě to může být v normálním případě za 6 let.

Mezi nepříznivé klimatické vlivy je nutno zařadit i déletrvající déšť, kdy BUNN & WARBURTON (1977) a BAUDVIN (1978b) zaznamenali během 3-4 denního deštivého počasí případy kainismu. BAUDVIN (1979) však srovnáním průměrného počtu vyvedených mláďat a srážkového úhrnu v letních měsících daného roku zjistil, že úspěšnost hnízdění sovy pálené dešťové srážky neovlivňují. Obdobný závěr vyplývá i z Olomoucka (obr. 2). Zdá se také, že dešťové srážky neovlivňují ani začátek hnízdění sovy pálené (BAUDVIN 1986).



Obr. 2 - Průměrný počet vyvedených mláďat sovy pálené na jeden pár (n) v okrese Olomouc ve vztahu k srážkovému úhrnu (mm) v období 1.5.-30.9. v letech 1989-1995. (Údaje byly naměřeny Českým hydrometeorologickým ústavem na měřící stanici v Olomouci).

Fig. 2 - Average number of nestlings of Barn Owl per 1 pair (n) in the Olomouc district in relation to rainfall (mm) in 1. 5.- 30. 9. in period 1989-1995.

4. Predace

V posledních letech se rozšířila do většiny měst a obcí kuna skalní (*Martes foina*). Tento druh včetně kočky domácí (*Felis sylvestris dom.*) může vyvíjet na hnízdící populaci sovy pálené výraznější predanční tlak. V okrese Olomouc se počet ulovených kun skalních od roku 1991 do roku 1995 více než zdvojnásobil (z 284 na 681 zvířat). U kuny lesní (*Martes martes*) nebyly výraznější změny zaznamenány - úlovky se ročně pohybují kolem 45-89 zvířat (ČÍŽKOVÁ in verb.). V ČR se počet ulovených kun v letech 1924-1929 a 1966-1982 pohybuje v rozmezí 1987-5423 zvířat, avšak od roků 1983-1989 se plynule zvýšil na 9 539 ulovených zvířat (HROMAS 1993). Ve východním Holštýnsku se počet ulovených kun skalních pozvolna zvýšil od roku 1956 z asi 110 ulovených zvířat na 1 560 ulovených zvířat v roce 1978. U kuny lesní nebyla vzestupná tendence zjištěna (ZIESEMER 1980).

V okrese Olomouc jsem kunu na kostelích zjistil jako zanedbatelný predáční faktor (na většině kostelů jsem trus kuny nezaznamenal). Pravidelně jsem její trus však nacházel v zemědělských objektech, kde jsou hnízda sovy pálené všeobecně mnohem více ohrožena. Z Plzeňska však HRUŠKA (in litt.) uvádí na základě přítomnosti trusu výskyt kuny z většiny kostelů. Na Břeclavsku kuna kontroluje asi 50% kostelů a kaplí (KRAUSE in verb.). Také DIVIŠ a BĚLKA (in verb.) přisuzují predaci velký vliv. V Německu byla kuna zjištěna na 13% kontrolovaných kostelů (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975).

Je možné, že na většině vhodných kostelních věží sova nehnízdí pro jejich pravidelnou kontrolu kunou a využívá je jen jako úkryt (SCHÖNFELD 1974, SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, HRUŠKA, KRAUSE in litt.). Důsledkem by mohl být současný pravidelný hnízdní výskyt sovy pálené v moderních plechových senicích, které kuně přístup znesnadňují (ZIESEMER 1980, LÁZNIČKA, DIVIŠ in verb.). V okrese Olomouc však nacházím pravidelně trus kuny i zde. ZIESEMER (1980) uvádí, že ani v jednom případě sova pálená nehnízdila v objektu s výskytem kočky domácí.

Preference luceren či sanktusových věžiček na kostelích a kaplích má patrně také souvislost s jejich nedostupností pro predátora (KOPIJ 1990). Na věžích, které kuna přestala navštěvovat, sova pálená opětovně zahnízdila (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975). Zdá se, že staří ptáci nemusí být kunou napadáni, neboť SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) uvádí výskyt kuny i sovy pálené ve věži kostela současně. Predaci kunou u dospělých ptáků v jednotlivých případech však prezentuje více autorů (tab. 9).

5. Uzavření tradičního hnízdiště

V okrese Olomouc jsem tento faktor zaznamenal jako nejvýznamnější (37%). Na uzavírání kostelních věží a na nedostatek vhodných a bezpečných hnízdišť upozorňuje KAUS et al. (1971), SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), KAUS (1977), ŠKOPEK (1977) a DIVIŠ (1992). ZIESEMER (1980) uvádí, že uzavírání kostelních věží může být závažným faktorem v oblastech s nedostatkem vhodných hnízdišť (např. v Šlesvicko-Holštýnsku, Dánsku a Francii jsou kostely preferovanými hnízdišti). Podobně slabá populace v Bavorsku může být důsledkem uzavřených kostelních věží (KAUS 1977). DE BRUIJN (1994) uvádí z Holandska v období 1956-1984 uzavření 30 z 95 známých hnízdišť (33%).

6. Silniční a železniční doprava

Příkopy a okraje silnic nejsou výraznějším způsobem udržovány, čímž vytváří vhodná refugia pro hraboše polního a další drobné savce (SCHÖNFELD et al. 1977, VAN DER REEST 1992). Bohatá potravní nabídka láká sovu pálenou (SCHÖNFELD et al. 1977, VAN DER REEST 1989) a další druhy predátorů, kteří se zde stávají obětí dopravy (UHLENHAUT 1976, KAUS 1977, BUNN et al. 1982, BAUDVIN 1986, ILLNER 1992, DE BRUIJN 1994). Sovy pálené trpí zpravidla frakturou lebky a křídel (PIECHOCKI 1954, SAUTER 1956, HELDT 1961, HAASE 1964, GLUE 1971, WEIR 1971, SCHÖNFELD et al. 1977). Sražené sovy pálené nevykazovaly váhu vyhladovělých ptáků, jednalo se tedy zřejmě o zdravé jedince (DE BRUIJN 1994).

DE BRUIJN (1994) zaznamenal faktor dopravy v mortalitě sovy pálené jako nejvýznamnější (tab. 10). Nutno podotknout, že je ale také nejlépe prokazatelný (úhyny v zimě a po požití pesticidů nejsou nápadné). DE BRUIJN (1994) uvádí zvýšený počet

sražených ptáků na silnicích z 27% (perioda 1967-1975) na 53% (perioda 1976-1984).

Tab. 10 - Příčiny úhynu sovy pálené v některých evropských zemích v letech 1937-1989. (Údaje v %).
Table 10 - Causes of death of Barn Owls in some European countries, 1937-1989. (All in %).

	SAUTER (1956) Germany 1937-1954	NEWTON et al.(1991) Britain 1963-1989	DE BRUIJN (1994) Netherlands 1967-1984
Tvrde zimy <i>Severe winters</i>	-	19.9	16.7
Predace <i>Predation</i>	4.3	0.6	1.1
Nemoc <i>Disease</i>	-	2.9	-
Střety s auty <i>Road victims</i>	42.5	41.5	41.1
Střety s vlakem <i>Railway victims</i>		0.8	4.4
Ostatní kolize <i>Other clashes</i>	10.6	6.2	8.9
Uzavření v objektech <i>Closed in buildings</i>	4.3	-	10.0
uvěznění v rouře <i>Inprisoned in pipe</i>	4.3	-	-
Utopení <i>Drowned</i>	10.6	1.3	6.7
Pesticidy <i>Pesticides</i>	-	8.8	4.4
Úmyslné zabití <i>Killed deliberately</i>	-	2.2	6.7
Ostatní <i>Others</i>	23.4	4.4	-
Neznámé <i>Unknown</i>	-	11.3	-
Celkem (n) <i>Total (n)</i>	47	627	90

Téměř dvojnásobné zvýšení mortality sovy pálené následkem automobilismu je známo z celého Holandska (BRAAKSMA & DEBRUIJN 1976, DEJONG 1983), z Británie (SHAWYER 1987, NEWTON et al. 1991), z Německa (SAUTER 1956, KAUS 1977, SCHÖNFELD et al. 1977), a to až na 74% v její mortalitě. Na závažnost tohoto faktoru u nás upozorňuje DIVIŠ (in litt.). V ČR se počet osobních, nákladních automobilů a autobusů na silnicích od roku 1965 do roku 1984 zvýšil pětinašobně (HROMAS 1993). Vzhledem k progresivnímu rozvoji silniční dopravy od roku 1990 lze u nás očekávat nárůst sražených ptáků. Do jaké míry může počet obětí na silnicích překročit reprodukční schopnost sovy pálené, nelze s jistotou říci (KAUS 1977).

Prevenčí proti střetu ptáků s vozidly jsou keřové a stromové výsadby podél silnic, které nutí dravce a sovy přelétat vozovku v dostatečné výšce (DE BRUIJN 1994). Nezanedbatelný vliv má také technické řešení stavby, neboť silnice vyzdvižená nad úroveň terénu snižuje nebezpečí ztrát (BAUDVIN in verb.).

7. Uvěznění v budovách a jiných objektech

Sova se do kostelů a na půdy budov dostává otevřenými okny a různými větracími otvory. Po jejich uzavření hynou ptáci hladem. Mnohem nebezpečnější jsou však různé typy rour a komínů, kam ptáci zalézají nebo padají, zůstávají zde uvěznění a umírají. DIVIŠ (1996) takto našel v období 22. 10. 1995-1. 1. 1996 v komíně osamocené chaty dokonce 25 puštíků obecných (*Strix aluco*). Prevenčí je zamezení přístupu ptáků do komínu pletivem.

8. Vyrušování na hnízdišti

Na fyzické vyrušování je sova pálená citlivá zejména při obsazení nového či dříve obsazovaného hnízdiště v době inkubace. Domnívám se, že při pravidelných kontrolách může dojít k opuštění dříve nerušeného hnízdiště. Vyrušování člověkem uvádí jako jeden z negativních faktorů SHAWYER (1994) a KRAUSE (in litt.). Zde je nutno zařadit i nepřímé rušivé vlivy jako je rekonstrukce objektu v době hnízdění (v okrese Olomouc 7%). Rekonstrukce objektu může být také jako rušivý faktor podhodnocen následným uzavřením celého objektu po rekonstrukci.

9. Ostatní faktory

Do této kategorie lze zařadit kolizi s ostatními předměty - tab. 10 (nárazy do zdí, oken, drátů elektrického vedení a plotových drátů). Utopení ptáků v různých kádích a sudech uvádí SHAWYER (1987), NEWTON et al. (1989) a DE BRUIJN (1994) - tab. 10. Není zřejmé, zda se utopené sovy chtěly napít a nebo vykoupat (DE BRUIJN 1994). BUNN et al. (1982) však zjistil, že sova je především mystifikována svým obrazem na vodní hladině, což je důvod, který ji vede ke skoku do kádě.

Úmyslné zabítí ptáků (tab. 10) uvádí DE BRUIJN (1994). Zodpovědní občané argumentují slovy: "sovy mi nahánějí husí kůži", "dělají hrozný rámus", "dělají hrozný nepořádek", "loví mi kuřata". Ze zkušenosti je mi znám případ z CHKO Litovelské Pomoraví "pouze" s instalovanými železy na tyči v lese určenými pro puška obecného (MACHAR in verb.).

Populaci sovy pálené však patrně ovlivňuje celý soubor negativních faktorů (ZIESEMER 1980), které spolu souvisí a nelze jeden od druhého oddělovat (např. vysoké úhyny v tvrdých zimách po zhroucení populace hraboše polního korelují se změnami v zemědělské krajině).

Ztráty v tvrdých zimách mohou být kompenzovány vysokou produktivitou sovy pálené (KAUS 1977), problémy spojené s regenerací populace nastávají až při kumulaci dalších negativních faktorů.

Z tab. 10 je zřejmé, že antropické faktory se na mortalitě sovy pálené podílí převážnou částí (KAUS et al. 1971, KAUS 1977, ILLNER 1988, DE BRUIJN 1994) - nejvýznamnější pokles početnosti zaznamenaly právě synantropní druhy sov (*Tyto alba*, *Athene noctua*).

D) Mortalita sovy pálené

V Evropě se mortalita sovy pálené v prvním roce života pohybuje mezi 62-69% (SAUTER 1956, SCHIFFERLI 1957, SCHÖNFELD 1974, ŠKOPEK 1977, GLUTZ & BAUER 1980, DE BRUIJN 1994), s průměrem 66%. Podobné výsledky z USA uvádí STEWART (1952). V progradční fázi hraboše polního dosahuje mortalita sovy pálené v prvním roce života 55-58%, v latenci hraboše polního však může dosáhnout 95-100% (SCHÖNFELD 1974, SCHÖNFELD et al. 1977, TAYLOR 1989). V září-listopadu bylo nalezeno 44% juvenilních ptáků, v prosinci-únoru 33% juvenilních ptáků (DE BRUIJN 1994). Na vysoké ztráty v listopadu a prosinci poukazuje také SCHIFFERLI (1957), GÜTTINGER (1965) a ŠKOPEK (1977). Vysoká mortalita mláďat je ovlivněna především jejich nezkušeností po vylétnutí z hnízda (DEBRUIJN 1994). V zimních měsících je zřejmě způsobena nedostatkem potravy, kloubícím se s nepříznivými klimatickými vlivy (GLUTZ & BAUER 1980). SAUTER (1956)

uvádí v mortalitě sovy pálené vysoký podíl mladých ptáků z druhého hnízdění, zapříčiněný zhroutilím populace hraboše polního. U dospělých ptáků je mortalita sovy pálené na podzim relativně nízká - 19% z celkového počtu nálezů. V prosinci-únoru však bylo nalezeno 55% ptáků (DE BRUIJN). Obdobnou sezónní mortalitu u adultních ptáků uvádí SCHIFFERLI (1957), GÜTTINGER (1965), VERHEYEN (1969), GLUTZ & BAUER (1980). Na základě váhy vyhladovělých sov lze usuzovat především na nedostatek potravy (DE JONG 1983).

Přesto, že mortalita sovy pálené je v prvním roce života vysoká, ve druhém a třetím roce výrazně klesá (SCHÖNFELD et al. 1977). SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) uvádí u 131 okroužkovaných mláďat mortalitu v prvním roce 69%, ve druhém roce 15%, ve třetím roce 9%, ve čtvrtém roce 4% a v pátém roce 3% (podobně SAUTER 1956). Avšak SCHIFFERLI (1957) ve třetím roce zaznamenal mortalitu relativně vysokou - 39%, ve čtvrtém roce 6-9% a v šestém roce ještě 2-3%.

E) Umístění hnízda

Výškové umístění hnízda na mnou kontrolovaných objektech bylo různorodé (7-44 m) a je zřejmé, že pro výběr hnízdiště není rozhodující. Z ČR je mi známo nejvýše umístěné hnízdo z věže Tovačovského zámku (okr. Přerov) 71 m vysoko (výška věže 99 m). Na Břeclavsku hnízdí sova pálená 6-20 m vysoko (KRAUSE in litt.). Hnízda na kostelích a kaplích bývají umístěna v co nejvyšší možné části věže (KOPIJ 1990, POPRACH 1995).

Na církevních objektech jsem hnízdění sovy pálené zaznamenal pouze ve věži, avšak přibližně v roce 1974 hnízdila sova na půdě kostela v osadě Jívová (DOLEŽAL in verb.). Ke hnízdění sova s oblibou využívá tzv. lucernu (zvonici) a nad lodí kostela obdobně konstruovanou sanktusovou věžičku. Na kaplích jsem hnízda nacházel pouze v těchto částech (POPRACH 1995). Stejnou zkušenost zaznamenal také BĚLKA (in litt.) a DIVIŠ (1992). DIVIŠ et al. (1985) uvádí hnízda ve zvonících na 9 z 13 obsazených kostelů (69%), podobně KOPIJ (1990) na 30 ze 43 obsazených kostelů (70%). Nejčastější způsob umístění hnízd sovy pálené v církevních objektech na Olomoucku je znázorněno na obr. 5.

Počet vhodných neobsazených objektů sovou pálenou v okrese Olomouc (tab. 2) převyšuje zhruba sedmkrát počet objektů obsazených. Převahu nabídky vhodných hnízdišť nad poptávkou uvádí SCHÖNFELD et al. (1977) a DIVIŠ (ex DANKO 1987). Příčinou může být nízká početnost sovy pálené (DIVIŠ in litt.) a nebo kontrola těchto objektů kunou.

V roce 1993 bylo v okrese Domažlice nalezeno hnízdo uvnitř oltáře v lodi opuštěného kostela (HRUŠKA in litt.). Sova zde hnízdila již několik let, přičemž v roce 1994 bylo hnízdiště po vyvedení 5 mláďat uzavřeno. V březnu 1996 našel HRUŠKA (in litt.) další podobné hnízdiště.

Přesto, že většinu hnízd jsem zjistil na kostelích a kaplích (podobně ŠKOPEK 1977, KRAUSE, OPLUŠTIL in litt.), zůstává otázka preference jednotlivých typů hnízdišť i nadále nevyřešena. Při kontrole 50 zemědělských středisek na podzim 1995 jsem sovou pálenou pozoroval v 6 objektech a v dalších 7 jsem našel vývržky nebo peří (mohlo se však jednat i o nehnízdící, snad jednoleté ptáky). Není tedy zcela zřejmé, nakolik se preference jednotlivých typů hnízdišť odvíjí od případného imprintingu mladých ptáků na určitý typ budovy.

V jednotlivých zemích však preference hnízdišť evidentně existují (tab. 11). Ve Velké Británii a v Holandsku jsou hnízda sovy pálené na kostelích na rozdíl od Francie a Německa zjišťována zřídka (BLAKER 1933, HONER 1963, SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, BRAAKSMA & DE BRUIJN 1976, BUNN et al. 1982, BAUDVIN 1989). V dutinách stromů hnízdí sova pálená ve střední a východní Evropě vzácně (BÄSECKE 1933, GROTE 1933, HAVERSCHMIDT 1934, SCHNURRE 1954/56, BRAAKSMA & DE BRUIJN 1976, HUDEC 1983, DE BRUIJN 1994), v Anglii a v západní Evropě již častěji (SCHIMMELPENNINCK 1927, BLAKER 1933, HAVERSCHMIDT 1934, DRECHSLER & MEYER 1963/64, BUNN et al. 1982) a v podmáčených lesích Korsiky pravidelně (KAHMANN & BROTZLER 1956). Z New Jersey (USA) uvádí COLVIN (1984) ve stromech 50% hnízd.

Tab. 11 - Preference hnízdišť sovou pálenou v některých evropských zemích. (Údaje v %).
Table 11 - Preference of breeding sites of Barn Owls in some European countries. (All in %).

	A	B	C	D		E	
	Germany 1968-69	Germany 1968-74	Poland 1918-84	Netherlands 1956-84		Czech Republic 1983-95	
	hnízda <i>broods</i>	hnízda <i>broods</i>	hnízda <i>broods</i>	lokalita <i>site</i>	hnízda <i>broods</i>	lokalita <i>site</i>	hnízda <i>broods</i>
Zemědělské objekty <i>Farm buildings</i>	40	1	3	78	86	10	12
Kostely a kaple <i>Churches and chapels</i>	42	95	88	11	7	84	78
Hrady <i>Castles</i>	-	-	1	3	2	3	1
Ostatní stavby <i>Other constructions</i>	14	2	7	6	4	-	-
Holubníky <i>Pigeon lofts</i>	3	2	-	-	-	3	9
Dutiny stromů <i>Hollow trees</i>	1	-	1	2	1	-	-
Celkem (n) <i>Total (n)</i>	144	308	537	95	396	32	77

A - KRÄGENOW (1970), B - SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), C - RUPRECHT & SZWAGRZAK (1988),
D - DE BRUIJN (1994), E - tato práce (*this study*).

Na možný přesun sovy pálené do zemědělských objektů upozorňuje ŠKOPEK (1977) a PYKAL et al. (1990). Sova zde většinou hnízdí na nafoukané plošině sena či slámy (DIVIŠ, BĚLKA in litt.). V podmínkách střední Evropy však stodoly a půdy budov slouží sově pálené zejména jako zimoviště či denní úkryt. Sova zde nachází dostatek potravy, větší klid a relativně teplé prostředí (CREUTZ 1935, VASVARI 1939/42, SCHWENKEL 1942, BURKHARDT & WYSS 1948, KUHLEMANN 1951, MÄRZ 1955, SCHNEIDER 1964, MEYER 1965, POHLE 1967, KAUS et al. 1971, JOHNSON 1974, SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, SCHÖNFELD et al. 1977, GLUTZ & BAUER 1980, KRAUSE, OPLUŠTIL, DIVIŠ in litt.). KRAUSE a OPLUŠTIL (in litt.) zde zaznamenávají ptáky i v létě, avšak hnízdění se jim ve většině případů nepodařilo doložit. Vytláčené páry z církevních objektů mohou zahnízdit i na méně

obvyklých místech (holubníky, velkosklady píce a steliva), což snižuje úspěšnost jejich nalezení (ZIESEMER 1980, DIVIŠ in litt.).

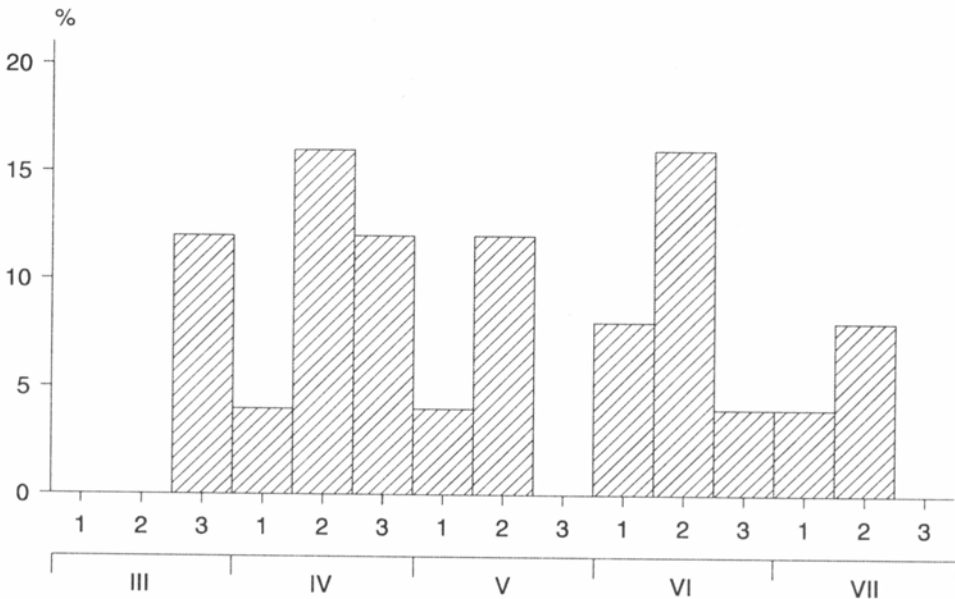
Na Brněnsku hnízdí sova pálená v dřevěných budkách instalovaných do zemědělských objektů. Populaci sovy pálené lze takto úspěšně posílit a zvýšit (LÁZNIČKOVÁ, LÁZNIČKA 1994, 1995, DE BRUIJN 1994). Budky nechráněné proti predaci, instalované a současně přístupné z interiéru objektu jsou však predátory obecně silně ohroženy (DIVIŠ in litt.), proto je nutné jejich odpovídající zabezpečení (LÁZNIČKOVÁ, LÁZNIČKA 1994, 1995).

Hnízdění sovy pálené na kostelích jsem zjišťoval společně s druhy *Falco tinnunculus*, *Corvus monedula* a *Columba livia domestica* (POPRACH 1995). KNAUTHE (1887), SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) zaznamenali vzdálenost mezi hnízdem sovy pálené a holuba pouhých 30 cm.

F) Hnízdní biologie

Průběh hnízdění sovy pálené je rozdílný v jednotlivých letech a také v průběhu roku (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975). Snůšky v březnu a v první dekádě dubna jsem zjistil v letech gradace hraboše polního, kdy sova pálená hnízdila dvakrát v roce, přičemž začátek hnízdění probíhal o 2 dekády dříve - obr. 3 (podobně KAUS 1977, SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, BAUDVIN 1979).

V Evropě začíná sova pálená v normálním případě hnízdit v průběhu dubna, případně května, vzácně však již koncem února (BAUDVIN 1975, SCHÖNFELD & GIRBIG 1975,



Obr. 3 - Počátek hnízdění sovy pálené v okrese Olomouc v jednotlivých dekádách března až července v letech 1983-1995 (n=25).

Fig. 3 - The beginning of Barn Owl breeding in Olomouc district in 1983-1995 (n=25).

BAUDVIN 1986). V Kalifornii byla naopak většina snůšek zaznamenána již v únoru (HANNA 1954). Předpokladem časných hnízdění je nejen dostatek potravy, ale i vhodné klimatické podmínky bez vyšší sněhové pokrývky (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, BAUDVIN 1986).

Pozdní hnízdění nemusí znamenat vždy druhé hnízdění v roce. KAUS (1977), BAUDVIN (1978a), SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), ZIESEMER (1980), DOBROVOLNÝA DANKO (ex DANKO 1981), HUDEC (1983), DANKO, DOBROVOLNÝA PETERA (ex DANKO 1984), DIVIŠ (ex DANKO 1992), KRAUZE a OPLUŠTIL (in litt.) zaznamenali u některých párů, že nezahníždily v jarním období, nýbrž v průběhu června-srpna. Pozdní hnízdění mohlo být ovlivněno:

1) Populačním tlakem sovy pálené v letech gradace hraboše polního a tedy hledáním vhodného hnízdiště. Tehdy byla pozdní hnízdění také ponejvíce zjišťována (SAUTER 1956, SCHÖNFELD & GIRBIG 1975).

2) Nedostatkem potravy v latentní fázi hraboše polního v jarním období, kdy SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) zaznamenali hnízdění pouze u 40% párů. V okrese Olomouc byl tento důvod příčinou prvních snůšek sovy pálené v roce 1996 až začátkem srpna, kdy zahníždilo minimum párů.

3) Nepřítomností druhého partnera a pozdějším spárováním ptáků (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, KAUS 1977).

4) Může se jednat i o ptáky z druhého (podzimního) hnízdění předcházejícího roku (KAUS 1977, DIVIŠ in litt.).

Začátek druhého hnízdění jsem zaznamenal od 2. dekády června - 2. dekády července (podobně SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, BAUDVIN 1978a, 1986). HUDEC (1983), SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) uvádí přítomnost vajec nebo mláďat na hnízdě ve všech měsících vyjma ledna. Vzácností jsou ale také říjnové snůšky, kdy se mláďata na hnízdě nachází ještě v průběhu ledna (HAVERSCHMIDT 1934, PIECHOCKI ex SCHÖNFELD & GIRBIG 1975). MARTI (1992) uvádí snůšky ze všech měsíců.

Stanovit univerzální termín pro kontrolu hnízdiště je tedy komplikované, neboť rozdíl zde mohou být i v jednotlivých regionech. Ve snaze nerušit hnízdící ptáky však doporučuji provádět první kontroly na hnízdišti nejdříve koncem první a v průběhu druhé dekády června.

Zajímavá je otázka věrnosti sovy pálené hnízdišti. SCHNEIDER (1928) uvádí případ, kdy jedna samice hnízdila na stejné lokalitě nepřetržitě 7 let, což byla výjimka, která vytvořila falešnou představu o věrnosti hnízdišti (SCHÖNFELD et al. 1977). Zatímco samice se na tutéž lokalitu vrací po dobu 1-2 let pravidelně, u samců dochází až na výjimky ke každoročním změnám (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, SCHÖNFELD et al. 1977, BAUDVIN 1979). BAUDVIN (1986) kontroloval jednu samici sedmkrát v šesti letech na 8 různých hnízdních lokalitách. MARTI (1992) však uvádí, že páry zůstávají spolu často po celý život. Pravidlem je soudržnost partnerů během dvou, případně tří hnízdění v jednom roce. Výjimky uvádí SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) a BAUDVIN (1979), kdy příčinou mohla být ztráta jednoho z partnerů. Vysoká fluktuace ptáků na hnízdišti může být ovlivněna také jejich vysokou mortalitou.

Zajímavý je údaj GEILERA (1955), který v gradační fázi hraboše polního zjistil velkou převahu samic sovy pálené. Tento poznatek dává do souvislosti s předešlým zhroucením

populace hraboše polního. Převaha samic mohla být ovlivněna vyšší mortalitou samců (a to vzhledem k jejich nižší hmotnosti), což by také vysvětlovalo vyšší fluktuaci samců na hnízdišti.

Mladí ptáci zimují na potenciálním hnízdišti již v listopadu, adultní spárování ptáci zimují individuálně (MARTI 1992). Zásnuby probíhají v únoru a březnu, asi měsíc před snůškou (BUNN et al. 1982) a časově se kryjí s periodou, kdy samci hrabošů obhajují na povrchu svá teritoria (SHAWYER 1994). SMITH et al. (1974) v Utahu zaznamenal námluvy již počátkem ledna.

Jako první obsazují hnízdiště samci (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, SCHÖNFELD et al. 1977). Samice se na hnízdě zdržuje nepřetržitě 1-2 dny před snesením prvního vejce, což souvisí s její vyšší hmotností před snůškou (až o 1/4) a následně letovými obtížemi (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975). Hmotnost samice je tedy ovlivněna danou periodou rozmnožovacího cyklu (BAUDVIN 1986). Během inkubace se samice vzdaluje z hnízda maximálně na 10 minut (BUNN & WARBURTON 1977).

Délku inkubace uvádí BUSSMANN (1937), SCHNEIDER (1964), SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), BUNN & WARBURTON (1977) a LENTON (1984) 32-34 dnů. SMITH et al. (1974) sledoval 11 označených vajec. Zjistil průměrnou inkubační dobu 30,8 dnů (27-34 dnů). Mláďata se začínají líhnout v časných ranních hodinách, přičemž první otvor ve skořápce se objevuje již předešlý večer. Samice slyší mládě minimálně 24 hodin před vylíhnutím a při líhnutí mu sama aktivně pomáhá (tato metoda může napomoci vyššímu počtu mláďat na hnízdě). Líhnutí mláďat se ve většině případů shoduje s gradací hraboše polního (SHAWYER 1994). Po vylíhnutí samice mládě čistí, menší fragmenty skořápek požírá, větší ponechává na okraji hnízda a nebo je drtí a poté požírá (MIKKOLA 1983).

V době, kdy prachové peří mláďat nahrazuje druhé peří - mezoptile (15.-16. den po vylíhnutí) jsou mláďata schopna již potravu sama trhat a nebo ji celou pozřít (BUNN & WARBURTON 1977, MIKKOLA 1983). Za 50-55 dnů začínají létat (BUNN et al. 1982, CRAMP 1985), v 60-65 dnech jsou již plně letuschopná (SMITH et al. 1974, SHAWYER 1994). Ve stáří 80-90 dnů po vylíhnutí, vyjimečně za 90-100 dnů se mláďata osamostatňují a opouští hnízdiště (BUSSMANN 1937, SCHNEIDER 1964, SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, BUNN & WARBURTON 1977, CRAMP 1985).

Celý hnízdní cyklus od zásnub až po dospělost mláďat trvá 5,5-6 měsíců (SHAWYER 1994).

a) Snůšky vajec

V prvním hnízdění bylo v ČR a SR (DANKO 1976-85, 1987-92, 1994a, 1994b, DANKO et al. 1995, VOŘÍŠEK 1995a,b) sneseno ve 193 hnízdech 1129 vajec (5,85 vajec/na hnízdo) - tab. 4, ve druhém hnízdění bylo v 17 hnízdech sneseno 157 vajec (9,24 vajec/hnízdo) - tab. 5. Pro bývalé Československo uvádí HUDEC (1983) průměr 6,48 vajec/hnízdo (první a druhou snůšku nerozlišuje). Průměrná hodnota první a druhé snůšky pro ČR a SR vypočítaná z údajů DANKA (1976-85, 1987-92, 1994a, 1994b), DANKA et al. (1995) a VOŘÍŠKA (1995a,b) je 6,12 vajec/hnízdo, v okrese Olomouc je však tato hodnota 7,33 vajec/hnízdo.

Velikost snůšky se mění každým rokem v závislosti na populačním cyklu hraboše polního. V latentní fázi zjistil SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) u prvních snůšek průměr 3,2 vejce/hnízdo, v progradační fázi 4,56-5,04 vajec a v gradační fázi 5,48 vajec. Druhá

hnízdění v latenci hraboše odpadávají, v progradační fázi byl zjištěn průměr 6,08 vajec (avšak podruhé zahrnuty jen některé páry) a v gradační fázi 8,23 vajec (podobně BAUDVIN 1979). SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) uvádí v jednom případě u druhého hnízdění pouze 2,66 vajec, kdy tento nízký počet byl zapříčiněn zlomem populace hraboše polního. S přibývajícím abundancí hraboše stoupá také průměrná hodnota snůšky (GLUTZ & BAUER 1980).

V jednotlivých letech uvádí v prvním hnízdění SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) průměr 3,20-6,54 vajec/hnízdo, KAUS (1977) 4,52-6,09 vajec, BETHGE & HAYO (1979) 3,86-6,25 vajec. Nejvyšší hodnoty zaznamenal SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) v červnu a červenci (5,76 a 6,47 vajec). V druhém hnízdění uvádí SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) 2,66-8,23 vajec, KAUS (1977) 5,90-8,31 vajec, BETHGE & HAYO (1979) 3,33 a 5,25 vajec. U třetích snůšek SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) zaznamenali 4,50 vejce, BETHGE & HAYO (1979) 5,33 vajec (vše 3 případy).

b) Mláďata

V prvním hnízdění vylétlo v ČR a SR (DANKO 1976-85, 1987-92, 1994a,b, DANKO et al. 1995, VOŘÍŠEK 1995a,b) z 337 hnízd 1288 mláďat (průměr 3,82 mláďat/hnízdo) - tab. 6, ve druhém hnízdění vylétlo ze 16 hnízd 102 mláďat (průměr 6,38 mláďat/hnízdo) - tab. 7. Počet mláďat na hnízdě je ovlivněn početností hraboše polního. V Evropě se počet mláďat zvyšuje ze severu na jih (MIKKOLA 1983).

Zajímavé jsou vyšší průměrné hodnoty snesených vajec a vyvedených mláďat v okrese Olomouc vzhledem k průměrným hodnotám z ČR a SR (DANKO 1976-85, 1987-92, 1994a,b, DANKO et al. 1995, VOŘÍŠEK 1995a,b). Vyšší produkce sovy pálené v okrese Olomouc může být ovlivněna geomorfologickým charakterem úvalové části okresu, zařazené v ČR mezi oblasti s častým gradačním výskytem hraboše polního (ZAPLETAL in verb.).

V latentní fázi hraboše polního uvádí z Holandska BRAAKSMA & DE BRUIJN (1976) a DEBRUIJN (1979) 2,7-3,6 vzletná mláďat/hnízdo, v gradační fázi 3,5-4,4 mláďata. V prvním hnízdění v jednotlivých letech uvádí SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) průměrně 2,40-4,31 mláďata/hnízdo, KAUS (1977) 3,05-5,32 mláďat, BETHGE a HAYO (1979) 2,14-5,75 mláďat/hnízdo. Ve druhém hnízdění uvádí SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) 1,17-5,57 mláďat/hnízdo, KAUS (1977) 4,04-7,24 mláďat, BETHGE & HAYO (1979) 2,00 a 4,38 mláďata/hnízdo. Ze třetího hnízdění uvádí BETHGE & HAYO (1979) 4 mláďata. Jako dlouhodobý průměr z Anglie a Irska uvádí SHAWYER (1994) 3 mláďata/hnízdo.

c) Vyšší počty vajec

Počet 10-12 vajec na hnízdě je pravidelný, ale týká se vždy jednotlivých případů (BAUDVIN 1976, KAUS 1977, HUDEC 1983). Vyšší počty vajec uvádějí: 13 vajec - JOHANES & KADALA (1962) ex HUDEC (1983) - druhé hnízdění, VEEMAN (1962), SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), BAUDVIN (1976), DANKO (1981), POPRACH (ex VOŘÍŠEK 1995b), KRAUSE a OPLUŠTIL (ex VOŘÍŠEK 1995b); 14 vajec - SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) - 2 případy, KAUS (1977) - podzimní hnízdění, POPRACH (1995); 15 vajec - SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) (autoři kontrolovali samici sedící na 15 vejcích celkem čtyřikrát, přičemž vždy se jednalo o téhož ptáka), 9.8. 1984 z Polné DOBROVOLNÝ (1987), (HLADÍK 1985). DIVIŠ (ex

DANKO 1985) se domnívá, že se jednalo pravděpodobně již o druhé hníždění; 16 vajec - HUMMITZSCH (1952/54), TOMAN (in verb.) zjistil 27.10. 1979 16 opuštěných vajec ve věži kaple v Hrubčicích (okr. Prostějov), vejce se nacházela asi 80 cm mezi sebou, přičemž 3 z nich byla rozbitá. Není již prokazatelné, zda 16 vajec tvořilo jednu snůšku v druhém hníždění (tomu však nasvědčuje velmi časný termín vyvedení mláďat v prvním hníždění). Sedící pták na 16 vejcích mohl být zahnán jinou samicí, případně predátorem. 18 vajec - HUMMITZSCH (ex MIKKOLA 1983), vylíhlo se z nich 18 mláďat. Druhý případ s 18 vejci zaznamenal DOHNAL (in verb.) na kostelní věži v Říkovcích (okr. Přerov). Při kontrole 22.4. 1996 nezjistil žádná vejce, 12.9. 1996 zaznamenal 18 opuštěných vajec v jedné "kotlince". Pochází-li takto vysoký počet vajec od jedné samice je skutečně otázkou.

Domnívám se, že vyšší počty vajec (více než 10) pochází ve většině případů z druhého a nebo podzimního hníždění (podobně KAUS 1977). DIVIŠ, BĚLKA a DUSÍK (in litt.) oprávněně namítají, že u některých početných snůšek z druhého hníždění by se mohlo jednat o směs neoplozených nebo opuštěných vajec z hníždění předcházejícího. Při kontrolách jsem však současnou přítomnost mláďat a neoplozených nebo opuštěných vajec z prvního hníždění zjistil jen výjimečně. Vejce snesená v druhém hníždění jsou určitou dobu rozlišitelná také čistě bílým zbarvením.

d) Vyšší počty mláďat

Vyšší počty mláďat v ČR hodnotí tab. 6 a 7. HUDEC (1983) uvádí nejvyšší počet 10 mláďat ve čtyřech případech (první a druhé hníždění nerozlišuje). 10 mláďat ve druhém hníždění zaznamenal v Klopotovicích (okr. Prostějov) v roce 1995 také DOHNAL (in litt.). BAUDVIN (1976) považuje 10 mláďat za výjimku (tento počet zjistil ve dvou případech ze 415 kontrolovaných hnízd). Více než 10 mláďat je i v neoptimálnějších trofických a klimatických podmínkách skutečnou vzácností (GLUTZ & BAUER 1980), neboť tělesná velikost samice nedovoluje inkubovat více než 8-10 vajec (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, SHAWYER 1994).

U početné snůšky se doba líhnutí mláďat pohybuje kolem jednoho měsíce, přičemž samice již není schopna na posledních vejcích sedět dostatečně pevně (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975). Příklad s 11 vyvedenými mláďaty uvádí SCHÖNFELD & GIRBIG (1975). HUMMITZSCH (1952/54) ex MIKKOLA (1983) zaznamenal ze 16 vajec dokonce 12 vylíhlých mláďat a z 18 vajec 18 vylíhlých mláďat! Domnívám se, že pro jednu samici je nemožné takto početnou snůšku inkubovat. Počet vylíhlých mláďat na hnízdě je téměř vždy nižší než počet vajec ve snůšce - ve Švédsku je to 46% mláďat z celkového počtu vajec, v Německu 66-80%, v Holandsku 79%, ve Švýcarsku 84% a ve Francii 73% (MIKKOLA 1983).

e) Druhé hníždění

Sova pálená je jediný evropský druh sovy hnízdící pravidelně dvakrát v roce (BAUDVIN 1979). V okrese Olomouc jsem zaznamenal celkem 11 druhých hnízd. V roce 1992 hnízdily podruhé v roce všechny 4 kontrolované páry (100%), v roce 1995 hnízdilo podruhé v roce 6 z 8 kontrolovaných párů (75%). Druhé hníždění 1 páru v roce 1994 mimo gradační fázi hraboše polního mohlo být ovlivněno lokální gradací hraboše polního, případně gradací jiného druhu kořisti - *Muridae*, *Soricidae* (KRÄGENOW 1970, SCHÖNFELD & GIRBIG 1975).

Druhé hnízdění sovy pálené jsem zaznamenal v okrese Olomouc jedenkrát za čtyřletý populační cyklus hraboše polního (vyjma zmíněného jednoho případu). Stejnou zkušenost uvádí BAUDVIN (1979, 1986), BETHGE & HAYO (1979). Naproti tomu KAUS (1977), SCHÖNFELD et al. (1977) zjistili druhé hnízdění třikrát ve čtyřletém populačním cyklu hraboše polního, tedy vyjma jeho latentní fáze.

U nás se již JIRSIK (1944) zmiňuje, že sova pálená hnízdí v "myších" letech běžně dvakrát v roce. V ČR a SR (DANKO 1976-85, 1987-92, 1994a,b, DANKO et al. 1995, VOŘÍŠEK 1995a,b) bylo zjištěno v letech 1975-94 dvojí hnízdění u 51 z 387 párů (tab. 6 a 7). Bez bližší kvantifikace uvádí VOLF, DUSÍK a MATUŠÍK (ex DANKO 1978) dvojí hnízdění u dalších několika párů. Je znám také případ trojicky specializovaného páru na lov vrabců a vlaštovek, který takto pod vlivem dostupné potravy hnízdil pravidelně dvakrát v roce (SCHNURRE 1944). DE BRUIJN (1994) v 70-tých letech uvádí z Holandska druhé hnízdění u 3-5% párů sovy pálené, v roce 1974 u 11% párů. Ve Velké Británii jsou druhé snůšky ještě vzácnější, důvodem může být atlantické počasí (BUNN et al. 1982). Naproti tomu v západní části Německa hnízdí podruhé v roce 29-49% párů (KAUS 1977), v Sársku 33-75% párů (BETHGE & HAYO 1979), ve východní části Německa 12-65% párů (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, SCHÖNFELD et al. 1977), ve východní Francii 52-58% párů (BAUDVIN 1979), v Utahu 5% párů (MARTI 1992), v Kalifornii 56% párů (SCHUTZ & YASUDA 1985) a v Malajsi je druhé hnízdění běžné (LENTON 1984).

Příspěvek druhého hnízdění k celkové reprodukci populace nemůže být podceňován (DE BRUIJN 1994). V okrese Olomouc činí průměrná hodnota vyvedených mláďat na hnízdo v prvním hnízdění 4,62 mláďat a ve druhém hnízdění 6,75 mláďat. Hnízdí-li v letech gradace hraboše polního průměrně 83% párů sovy pálené podruhé v roce, dosahuje reprodukce v ideálním případě průměru 10,2 vyvedených mláďat/pár.

Tato vysoká produktivita může kompenzovat vysokou mortalitu sovy pálené v nepříznivých klimatických či trofických podmínkách (DE BRUIJN 1994). SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) uvádí v produkčních letech 7,31 mláďat/pár. BETHGE & HAYO (1979) zaznamenali v troficky výrazně příznivém roce průměrnou reprodukci 10,62 vyvedených mláďat/pár (tab. 12). V Malajsi na olivových plantážích v letech gradace krys nejsou vzácností dvě a nebo i tři snůšky, kdy sova vyvádí 10 a více mláďat - patrně také za všechna hnízdění (SHAWYER 1994).

Z tab. 4-7 je patrna diference v počtu snesených vajec a vyvedených mláďat v prvním a druhém hnízdění. Průměrné hodnoty v druhém hnízdění jsou jak v okrese Olomouc, tak i v ostatních oblastech ČR a SR vyšší (DANKO 1976-85, 1987-92, 1994a,b, DANKO et al. 1995, VOŘÍŠEK 1995a,b). Podobné rozdíly uvádí SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), SCHÖNFELD et al. (1977), KAUS (1977) a BAUDVIN (1979, 1986). Tento jev je důsledkem přirozené reakce sovy pálené na dostatek potravy v letním období, kdy populace hraboše kulminuje. Přesto, že HRTAN & BALLA (ex DANKO 1984) zjistili v prvních snůškách 7 a 6 vajec, byly druhé snůšky početnější než první. Stejně tak mohou být početné i první snůšky, zahnízdí-li ptáci až v letních měsících (KAUS 1977, SCHÖNFELD et al. 1977, KRAUSE a OPLUŠTIL in litt.). V roce 1995 jsem však kontroloval pár, který v prvním hnízdě vyvedl z 8 vajec 6 mláďat a v druhém hnízdě 5 mláďat (druhé hnízdění proběhlo ve výrazně menším prostoru plastové budky). Nižší počet vyvedených mláďat ve druhém hnízdění dále uvádí SCHNEIDER (1964), v jednom případě DANKO (1977), v roce 1995 HRUŠKA (in

litt.), v roce 1975 a 1977 PETERA (in litt.) a v roce 1994 ve dvou případech KRAUSE s OPLUŠTILEM (in litt.). Důvodem mohl být pokles početnosti kořisti (DIVIŠ in litt.).

Za sledované období jsem v okrese Olomouc zjistil u 3 párů druhé snůšky v době, kdy se na hnízdech nacházela ještě mláďata (většinou téměř opeřená) z prvního hnízdění. Stejnou zkušenost uvádí SCHMAUS (1938), SCHUBERT (1959), AMES (1967), MARTI (1968), TYRNER & BÁRTA (1971), BAUDVIN (1975), SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), KAUS (1977), DIVIŠ, KRAUSE, OPLUŠTIL a PETERA (in litt.). Vzájemně překrývání se prvního a druhého hnízdění je patrně vcelku běžné (CRAMP 1985). SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) v těchto případech uvádí interval mezi první a druhou snůškou 54-71 dnů. V normálním případě tento interval činí 75-106 dnů (BAUDVIN 1979, BUNN et al. 1982, MARTI 1992), minimálně však 73 a maximálně 127 dnů (BAUDVIN 1979). Pokud staří ptáci setrvávají na hnízdě s odrostlými mláďaty, je naděje druhé snůšky již velice reálná, neboť staří ptáci v této době obvykle nocují již mimo hnízdo (SHAWYER 1994).

f) Třetí hnízdění

I když jsem v troficky příznivých letech 1992 a 1995 kontroloval všech 10 párů hnízdících dvakrát v roce, třetí hnízdění se mi prokázat nepodařilo. Trojí hnízdění v roce uvádí PETERA (ex DANKO 1979). Dne 25.5. 1978 kroužkoval PETERA (in litt.) v Libiči (okr. Trutnov, 320 m n.m.) v sanktusové věžičce kostela 3 mláďata v prachovém peří. Druhé hnízdo s 8 vejci nalezl v helmici věže 1.7., kde 10.8. okroužkoval 5 mláďat (současně však zjistil přítomnost mláďete kroužkovaného 25.5.). Dále dne 14.10. kroužkoval autor v sanktusové věžičce 5 mláďat v prachovém peří. Vzhledem k chronologii jednotlivých hnízdění a vzhledem k přítomnosti mláďete z prvního hnízdění na hnízdišti v druhém hnízdění je téměř jisté, že všechna tři hnízdění se týkala jednoho páru. Hnízdění dvou párů v jednom objektu autor nezaznamenal.

Trojí hnízdění v ČR dále uvádí OTÁHAL (ex DVORSKÁ & DVORSKÝ 1995) na kostele v Bartošovicích. Jednalo se však o pravděpodobně třetí hnízdění (OTÁHAL in litt.). Koncem dubna zaznamenal autor snůšku sovy pálené, při kontrole koncem května bylo hnízdo prázdné. 13.8. se na hnízdě nacházelo 7 mláďat, z nichž 1 bylo nalezeno později uhynulé pod hnízdem (z 13 vajec bylo vyvedeno 6 pull.). 20.10. pozoroval autor krmení 3 vyváděných mláďat. Chronologicky tři hnízdění na jednom místě nejsou možná. Samice však mohla při kontrole 13.8. inkubovat třetí snůšku v jiné části kostela (OTÁHAL in verb.). Tři hnízdění v roce (jedno hnízdění se týkalo náhradní snůšky) zjistil na Břeclavsku KRAUSE s OPLUŠTILEM (in litt.). V dubnu 1994 snesla samice 4 vejce, která byla při manipulaci se slámou zničena. Náhradní snůška s 8 vejci byla započata 17.5.. V září 1994 samice snesla ve třetí snůšce 6 vajec (snůška byla později opuštěna při opravě střechy kostela). Ve velmi příznivém roce 1977 zaznamenal BETHGE & HAYO (1979) třetí hnízdění u 3 ze 17 párů (18%) - tab. 11, podobně SCHÖNFELD & GIRBIG (1975). Třetí hnízdění dále uvádí WALLACE (1948), KEITH (1964), MAESTRELLI (1973), KAUS (1977), BUNN et al. (1982), WITMER & PATRICK (1987).

V zajetí zaznamenal TOMAN (in verb.) třetí snůšku ve stanici v Pavlově v roce 1994. V hnízdech bylo sneseno 5, 6 a 5 vajec. Třetí snůška byla dále několikrát zjištěna u jednoho páru v ZOO Dvůr Králové (KOBÉR in DUSÍK in litt.).

g) Faktory ovlivňující vysokou produktivitu sovy pálené

Zajímavý je mechanismus ovlivňující vysokou produktivitu sovy pálené. Je možno se domnívat, že při dostatku potravy je samice na hnízdě vyprovokována nadzásobením kořisti k časnějšímu hnízdění a v letních měsících, kdy gradace hraboše kulminuje k druhé početnější snůšce. BÜHLER (1964) v této souvislosti hovoří o synchronizaci cyklů sovy pálené a hraboše polního. Nezodpovězena však zůstává otázka, zda potravní nabídka ovlivňuje zrání pohlavních gonád, či zda vysokou produktivitu sovy pálené ovlivňují hormony nebo jiné látky obsažené již v kořisti a nebo zda je klíčový vzruch (podnět) veden nervovými vlákny do mozku, kde způsobuje vylučování neurosekretů, které jsou speciálním systémem kapilár transportovány přímo do předního laloku hypofýzy, kde spouští sekreci gonadotropních hormonů (BÜHLER 1964).

Vysoká produktivita sovy pálené může být ovlivněna také roční dobou - např. přibývající délkou dne (BÜHLER 1964, ZIESEMER 1980). Avšak BENOIT (1961) u kachen ukázal, že rozmnožovací cyklus může probíhat i v úplné tmě, přičemž tento faktor tedy rozhodující roli nehraje (BÜHLER 1964). Na vysokou produktivitu sovy pálené poukazuje SHAWYER (1994). Zmiňuje se o páru v zajetí, kde samice nakladla za 62 dnů 26 vajec, přičemž 21 vajec bylo oplozených. SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) zjistili u jedné samice v první a náhradní snůšce 28 vajec. MAESTRELLI (1973) uvádí případ, kdy pár v zajetí zahnízdl během 22 měsíců celkem šestkrát.

Na hnízdištích jsem nacházel zvláště v letech gradace hraboše polního několik desítek exemplářů kořisti v různém stupni rozkladu. SHAWYER (1994) zaznamenal v období snášení vajec až 16 příletů samce s kořistí za den, což je evidentně více, než samice může spotřebovat (v období snášení vajec konzumuje samec kořist na hnízdě, po ukončení snůšky se stravuje již mimo hnízdo). U *T. a. pratincola* se spotřeba potravy (na základě obsahu vývržků) pohybuje v létě od 110 g/den (MARTI 1974) do 150 g/den (EVANS & EMLEN 1947). Přesto, že *T. a. alba* váží pouze 54% hmotnosti *T. a. pratincola*, je její denní spotřeba obdobná - 100-150 g/den (BUNN et al. 1982).

HRTAN & BALLA (ex DANKO 1984) zjistili vypadené mládě z hnízda, které umístili do koše. Přestože mládě později uhynulo, donesli mu rodiče za dvě noci 43 ex. hraboše polního. Přebytečnou kořist na hnízdišti během inkubace a líhnutí mláďat v počtu 30-50 jedinců uvádí MARTI (1992) a BĚLKA (in litt.). WALLACE (1948) zaznamenal až 189 položek. V přírodě nebylo mimo hnízdní sezónu nadzásobování potravou zjištěno (BUNN et al. 1982).

V umělých podmínkách ve stanici v Pavlově hnízdí sova pálená pravidelně dvakrát v roce (TOMAN in litt.). I když v hnízdní sezóně jsou ptáci lépe krmeni, nejvyšší zaznamenaná snůška byla zjištěna pouze s 8 vejci. V přírodních podmínkách se tedy patrně fluktuace potravní nabídky projevuje významněji.

JOHNSON (1974) uvádí pro 3 samice a 1 samici průměrný hrubý energetický příjem 68,9 kcal/den a průměrnou existenční energii 54,6 kcal/den, tzn. 79,3% efektivnost využití

potravu. Standardní metabolická spotřeba u sovy pálené je mírně nižší než u jiných druhů sov, avšak výrazně nižší než u jiných druhů nepěvců (JOHNSON 1974).

h) Úspěšnost hnízdění sovy pálené

V okrese Olomouc jsem zaznamenal v prvním a druhém hnízdění průměrnou úspěšnost vyvedených mláďat 64,1%. Bližší příčiny nižšího počtu vyvedených mláďat se mi nepodařilo zjistit (v jednom případě jsem na hnízdě zjistil 5 mláďat a 3 zaschlá vejce). Počet vyvedených mláďat byl však kromě jednoho případu (4 vejce - 4 mláďata) vždy nižší než počet vajec ve snůšce (podobně HUMMITZSCH ex BAUDVIN 1976, BAUDVIN 1976).

Vyšší ztráty u druhých snůšek uvádí SAUTER (1956), SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), SCHÖNFELD et al. (1977). SHAWYER (1994) konstatuje že není neobvyklé, pokud pár vyvede pouze 1 a nebo 2 mláďata. Vyšší ztráty jsou však kompenzovány vyšším počtem vajec ve snůšce (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975).

BAUDVIN (1976) naopak u snůšek s 9-13 vejci (již patrně z druhého hnízdění) uvádí procento vylíhlých a vyvedených mláďat ještě nepatrně vyšší než činí běžný průměr. Je

Tab. 12 - Úspěšnost hnízdění sovy pálené v některých evropských zemích v letech (procento vylíhlých a vyvedených mláďat je vypočteno z celkového počtu vajec).

Table 12 - Breeding succes of Barn Owl in some European countries (percentage of hatched and fledged young birds is derived from total number of eggs).

Hnízdění v roce <i>Breeding in year</i>	Počet hnízd <i>No. of nests</i>	Počet vajec <i>No. of eggs</i>	Počet vylíhl. mláďat <i>No. of hatch chicks</i>	Počet vyved. mláďat <i>No. of fledg. young</i>	Rok <i>Year</i>	Země, autor <i>Country, source</i>
?		1362	1184 (86.9%)	1007 (73.9%)	1971-75	France (Burgund) BAUDVIN (1976)
1.	31	157	135 (86.0%)	123 (78.3%)	1973-77	Germany (Saarland)
2.	9	52	45 (86.5%)	41 (78.8%)		BETHGE &
3.	3	16	11 (68.8%)	4 (25.0%)		HAYO (1979)
1.	231	1167	989 (84.1%)	786 (66.8%)	1968-74	Germany (east)
*1.	21	105	80 (76.2%)	74 (70.5%)		SCHÖNFELD
2.	68	511	381 (74.6%)	306 (59.9%)	(1975)	& GIRBIG
3.	3	27	14 (51.9%)	-		
1.	8	51	-	36 (70.6%)	1984-95	Okres Olomouc
2.	2	27	-	14 (51.6%)		<i>this study</i>

* - první hnízdění v letních měsících (*the first breeding in summer*)

pravděpodobné, že v podmínkách střední Evropy mají mláďata v početných snůškách v letech gradace hraboše polního stejnou naději na úspěch jako mláďata ze snůšek méně početných (GLUTZ & BAUER 1980). V Evropě se úspěšnost hnízdění sovy pálené zvyšuje ze severu na jih (SHAWYER 1994). SHAWYER (1994) zjišťoval vliv doplňkové potravy na úspěšnost hnízdění sovy pálené. Pro pokus vybral 5 párů hnízdících na tradičních hnízdištích v zemědělské krajině. Sovám byla předkládána jednodenní mrtvá kuřata na místo, kde samec přilétal do budovy (nebylo však možno zjistit, zda všechna předložená

potrava byla samici doručena). Výsledkem experimentu bylo mírné zvýšení snůšky z 4,9 na 5,6 vajec, avšak žádný významný rozdíl na eventuální úspěšnost hnízdění (průměrný počet vyvedených mláďat byl 3,6). První vejce bylo ale sneseno o 35 dní dříve (30. 3.) a 4 nebo 5 párů zahníždilo podruhé v roce.

G) Disperze ptáků

K potulkám sovy pálené dochází víceméně periodicky. Zejména v produkčních letech se pěti až šesti násobek mladých ptáků rozlétá do libovolných směrů (SAUTER 1956, MARTI 1992). CRAMP (1985) tento jev nazývá eruptivní disperzí. Přesto, že v Evropě není jasný trend pohybu ptáků uvnitř kontinentu, bývají delší migrace zpravidla jižním směrem (CRAMP 1985). Nejvíce nálezů spadá do 30-50 km (SCHIFFERLI 1949, SAUTER 1956, BUNN et al. 1982, CRAMP 1985), určité procento je však každoročně hlášeno i z velkých vzdáleností (SAUTER 1956). Přesto, že v Evropě je znám nález sovy pálené 1 580 km od místa kroužkování (HUDEC 1983), nelze v tomto případě hovořit o migraci (SCHNEIDER 1937, MIKKOLA 1983, MARTI 1992). Podobně v USA uvádí SOUCY (1980) nález kroužkování ptáka ze vzdálenosti 1 900 km, kdy se opět nejednalo o migraci (MARTI 1992). Adultní ptáci *T.a. pratincola* však pravidelně migrují na podzim až 2 000 km, mladí ptáci ještě dále (CRAMP 1985). Naproti tomu v Utahu je však sova pálená stálá (MARTI 1988).

V letech gradace hraboše polního vykazují potulky sovy pálené až invazní charakter (KAUS 1977). Při dostatku potravy mohou být potulky ovlivněny populačním tlakem, avšak dochází k nim i při nedostatku potravy (SCHIFFERLI 1949, SAUTER 1956, SCHÖNFELD et al. 1977, CRAMP 1985). Souvislost potulek s gradací hraboše polního je zřejmá, avšak vazbu na povětrnostní vlivy nelze vyloučit (SAUTER 1956). Potulky ptáků v podzimních měsících se týkají především mláďat a bývají ukončeny zpravidla v polovině listopadu. U adultních ptáků se během potulek obměňuje pouze část populace (SAUTER 1956, SCHÖNFELD et al. 1977).

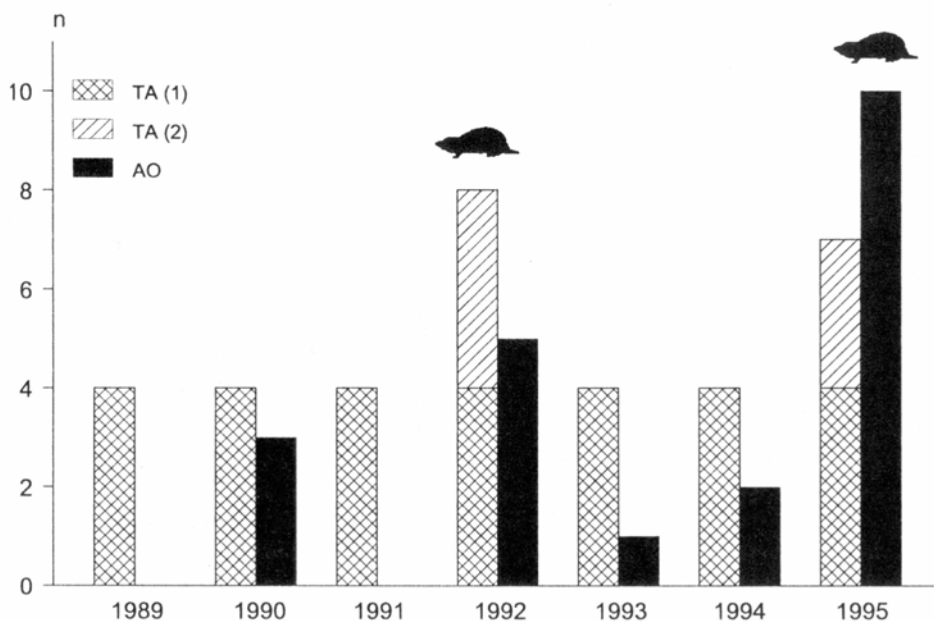
H) Srovnání změn početnosti sovy pálené a kalouse ušatého

Zajímavé je srovnání změn početnosti sovy pálené a kalouse ušatého a jejich reakcí na gradační vrcholy hraboše polního (obr. 4). V okrese Olomouc hnízdila sova pálená na tradičních hnízdištích každoročně. Věrnost sovy pálené tradičnímu hnízdišti dokumentují občané žijící v jeho blízkosti tvrzením, že zde sova hnízdí "odnepaměti" nebo "odjakživa" (avšak nemusí se jednat o tytéž ptáky). Na tradičních hnízdištích zahníždí sova pálená také dříve než na ostatních hnízdištích (BAUDVIN 1986). Preference tradičních hnízdišť je známa i z jiných evropských zemí (KAUS 1977, BAUDVIN 1979, 1986). Na závislost sovy pálené na populačních cyklech hraboše polního poukázal již NIETHAMMER (1938), SCHMAUS (1938), UTTENDORFER (1939), JIRSÍK (1944), WALLACE (1948), SAUTER (1956), PIECHOCKI (1960), GLUTZ (1962), BÜHLER (1964) a HUDEC (1983) a statisticky ji potvrdil DE BRUIJN (1994). SAUTER (1956) v této souvislosti hovoří o sově pálené ryze jako o invazním druhu. Je zde možno uvést 3 determinanty této závislosti - hraboš polní obývá otevřenou krajinu, je aktivní i v noci a vytváří tak vysokou populační hustotu, která nemá v populační dynamice středoevropských savců obdoby (BÜHLER 1964). Příčiny flukтуаčních cyklů hraboše polního nebyly doposud objasněny a lze je považovat za biologický fenomén (SHAWYER 1994).

V Anglii zjistili ornitologové v letech 1931-1992 tří-čtyř letou flukтуаční periodu početnosti hraboše mokřadního (průměr 3,4 roky). Průběh gradačního cyklu hraboše (*Microtus arvalis, agrestis*) je však v jednotlivých oblastech Evropy i uvnitř jednotlivých států rozdílný (SAUTER 1956, KAUS 1977), což potvrzují také zkušenosti z ČR.

Fluktuace početnosti hraboše ovlivňuje každoroční obsazenost všech hnízdišť v oblasti, velikost snůšky a úspěšnost hnízdění (BAUDVIN 1975, SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, BRAAKSMA & DE BRUIJN 1976, KAUS 1977, SCHÖNFELD et al. 1977, BAUDVIN 1979, DE BRUIJN 1979, GLUTZ & BAUER 1980, CRAMP 1985, DE BRUIJN 1994) a výrazněji ovlivňuje celkovou reprodukci sovy pálené (SHAWYER 1994). V širším časovém horizontu však sova pálená podléhá výraznějšímu kolísání početnosti (KAUS 1977, HUDEC 1983, DIVIŠ 1992, DE BRUIJN 1994), za což však nelze považovat trvalý trend snižování početnosti sovy pálené v důsledku konkrétních negativních antropických faktorů.

Podobně jako sova pálená, reaguje na gradaci hraboše polního i kalouse ušatý. U kalouse je však zřetelná výrazná oscilace kopírující gradační vrcholy hraboše polního, kdy v letech populační latence hraboše v dané oblasti hnízdí minimální počet párů a větší část populace patrně migruje do troficky vhodnějších oblastí (DUSÍK in litt.).



Obr. 4 - Srovnání změn počtu hnízdicích párů sovy pálené (TA 1 - první hnízdění, TA 2 - druhé hnízdění) a kalouse ušatého (AO) na vybraných lokalitách v okrese Olomouc v letech 1989-1995. (Symboly hlodavce znázorňují gradační vrcholy hraboše polního v letech 1992 a 1995).

Fig. 4 - Comparison of changes in abundance of breeding pairs of Barn Owl (TA 1 - first breeding, TA 2 - second breeding) and Long-eared Owl (AO) populations in selected parts of Olomouc district in 1989-1995. (Symbols of rodents mean Common vole gradation years in 1992 and 1995).

Rozdílnost v populační dynamice obou druhů sov bude patrně způsobena odlišnými trofickými nároky. Sova pálená je výrazně polyfágní druh (OBUCH 1992), zatímco kalous ušatý specialista na hraboše polního (OBUCH 1992, SKŘIVAN in verb.). Jistá diference zde tedy bude i ve výběru loviště.



Obr. 5 - Příklad různých umístění hnízd sovy pálené ve věži kostela včetně přístupových otvorů (kresba J. Lehký).

Fig. 5 - This picture shows view of nest places of Barn Owl in church inclusive of enter opening (drawing J. Lehký)

ZÁVĚR

Přesto, že jsem u sovy pálené v okrese Olomouc zaznamenal výraznější snížení početnosti, je recentní populace schopna úspěšné reprodukce. Vzhledem k tomu, že vysoký podíl na zániku tradičních hnízdišť tvoří jejich fyzické zneprůstupnění, je vhodné sově pálené nabídnout alternativní hnízdiště.

Z většiny oblastí ČR chybí základní údaje o denzitě sovy pálené. Při zpracování údajů z hnízdní biologie sovy pálené je vhodné rozlišovat údaje z prvního a druhého hnízdění, zjišťovat příčiny zániku jednotlivých lokalit, pokusit se definovat procentické zastoupení populace hnízdí podruhé v roce, věnovat pozornost početnějším snůškám, vyššímu počtu mláďat na hnízdě, třetímu hnízdění a úspěšnosti hnízdění.

PODĚKOVÁNÍ. Práce v této podobě bez pomoci a rad některých přátel a kolegů. Můj dík patří především B. Kloubcovi a T. Koutnému za kritické připomínky k práci a technickou pomoc. Za kritické připomínky dále děkuji také T. Bělkovi a S. Burešovi. Vedoucímu Správy CHKO Litovelské Pomoraví I. Macharovi děkuji za toleranci během geneze této práce, M. Buriánkovi z RŽP OÚ v Olomouci za finanční podporu a J. Vrbkové za grafické zpracování. Část literatury mi ochotně poskytl T. Bělka, Š. Danko, T. Diviš a J. Plesník. Zvláště pak děkuji paní L. Marváňkové a S. Puppové z knihoven ÚEK ČR v Brně a MOS v Přerově za ochotné vyhledání větších částí prací. Za doplňující údaje k práci děkuji T. Bělkovi, T. Divišovi, J. Dohnalovi, M. Dusíkovi, J. Hruškovi, F. Krausemu, L. Opluštilovi, I. Otáhalovi, V. Peterovi, O. Suchému a A. Tomanovi.

SUMMARY

Since 1983 I have been following the breeding of Barn Owls and their population dynamics. I have investigated their nests when I believed I would find young. From 1990 onward I have also devoted my attention to the second brood.

The district of Olomouc lies in the north-eastern part of the Czech Republic. The flatlands of the district rise 210-250 m a.s.l. The Nížký Jeseník Hills form the north-western and eastern parts of the district. More than half the study area is intensively farmed. Crop composition is shown in Table 1.

The results of the nests found in churches and chapels are summarised in Table 2. I have found that in the study area Barn Owls prefer church buildings in which the only place I have observed nesting is the tower. Of all nests I have found only four in agricultural buildings (barns). In total 27 nests have been destroyed since 1983. Negative factors which have had an influence on the extinction of these nests are summarised in Table 3.

The highest naturally occurring nest was found at 44 m above the ground, while the lowest one occurred was 7 m high.

The beginning of the breeding season is shown in Fig. 3. Since 1983 I have personally inspected 51 Barn Owl nests.

In the first brood there were 88 eggs in 14 nests (6.28 eggs/nest) (see Table 4). In the second brood there were 44 eggs in 4 nests (11 eggs/nest) (see Table 5).

In the first brood there were 171 young hatched in 37 nests (4.62 young/nest) (see Table 6), in the second brood there were 54 young in 8 nests (6.75 young/nest) (see Table 7). The highest number of eggs found in a nest was 14, seven of which were successfully hatched.

The highest number of successfully hatched young was 9. In the first brood the average number of young was 4.62, while in the second there were 6.75 young per nest (the average for both first and second broods is 5.00 young/nest). There were 36 nestlings hatched from 51 eggs in the first brood (70.58%). In the second brood 14 young hatched from 27 eggs.

During the course of my research I have found in total 11 pairs that bred twice a year, 10 of which were in years of Common Vole peak years 1992 and 1995 (Table 6 and 7). In 1992, all of 4 pairs found in that year bred twice. In 1995, six of 8 controlled pairs bred twice in one season. In three cases I found the nestlings from the first brood and the eggs from the second brood simultaneously present in the nest.

The changes in Barn Owl density in the district of Olomouc are shown in Table 8 and in Fig. 1. In the Czech Republic, the following data on density have been found: 3-4 pairs/100 km² in the Třeboň area (HLÁSEK 1987), 0.49 pairs/100 km² for the whole area of south Bohemia (PYKAL et al. 1990), 2.22 pairs/100 km² in the district of Náchod (DIVIS ex DANKO 1987) and 2-2.5 pairs/100 km² in the Hradec Králové district (DUSÍK in litt.).

In the Czech Republic Barn Owls breed regularly up to 450 m a.s.l. (ŠKOPEK 1977) with the majority of the population occupying elevations between 200-250 m a.s.l. In higher elevations breeding is less regular probably due to insufficient prey density (lowlands mainly suffer from Common Vole population explosions). KAUS (1977) has shown that there is a strong correlation between the average number of days with snow cover and the occurrence of Barn Owls. According to KOPÍJ (1990) and HONER (1963) soil composition is an important factor limiting Barn Owl density.

DEBRUIJN (1994) has reported that in the Netherlands in 1960s there was a density as high as 10 pairs/100 km². In the period 1963-1977, however, there were only several areas (east and south parts of the country) with densities exceeding 5 pairs/100 km². EVENS & EMLÉN (1947) have found 7-10 pairs/100 km² in "good years" and WEITNAUER (ex GLUTZ & BAUER 1980) has documented even 4 pairs/1 km². For 8 areas in Germany in the period 1955 - 1978 GLUTZ & BAUER (1980) have presented 0.6-23/100 km² (the average 7.8-8.6 km²). SCHÖNFELD et al. (1977) have documented 12.5-33 pairs/100 km².

BUSSMANN (1937), HUMMITZSCH (1950), MANSFELD (1963/64), ZABEL (ex PEITZMEIER 1969), and KAUS (1977) have observed simultaneous breeding of two pairs in one village in years of Common Vole peak and DUSÍK (in verb.) has documented two pairs breeding simultaneously on one agricultural farm. KAUS (1977) claims that in those "larger" villages that are enclosed by suitable hunting areas two or more pairs can breed. None of these authors has, however, proved by ringing that two pairs were really two pairs: the possible occurrence of polygamy should not be omitted (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, SCHÖNFELD et al. 1977, GLUTZ & BAUER 1980, BUNN et al. 1982, COLVIN 1984).

Nevertheless, BAUDVIN (in verb.) has indeed documented three clutches produced by three different females in one church tower, but he was not able to find how many males had been involved. DUSÍK (in litt.) describes a similar example. SCHÖNFELD et al. (1977) have found 2 nests placed in 2-3 km apart. The number of inhabitants in any particular village does not have any influence on breeding performance.

During the course of my research I have found the extinction of 27 nesting places (Table 3, Fig. 1), which could be caused by changes in agricultural landscape. Changes in crop composition in the Olomouc district are shown in Table 1. Changes in the agricultural

landscape play the most important role in Barn Owl population decline according to ZIESEMER (1980), MARTI (1992), ŠKOPEK (1977), KAUS (1977), and COLVIN (1985).

Large connected blocks of arable land create ideal conditions for an high abundance of Common Vole population (up to 2,500 voles/ha) and, consequently, ideal trophic conditions for Barn Owls. However, in years of Common Vole shortage (only several voles per 1 ha) there are no alternative food sources.

It is obvious that high Barn Owl mortality is common during severe winters without sufficient food sources (KRAMPITZ 1953, SAUTER 1956, PIECHOCKI 1960, RESSL 1963, SCHNEIDER 1964, GÜTTINGER 1965, FRYLESTAM 1972, KAUS 1977, ZIESEMER 1980, DE BRUIJN 1994). Unlike other owl species, Barn Owls are unable to accumulate a sufficient amount of fat to cover increased energy expenditure, which makes them more susceptible to prey shortage.

There is good evidence that especially young birds from second broods suffer from high mortality (SCHWENKEL 1942, SAUTER 1956, PIECHOCKI 1960, GLUTZ & BAUER 1980). Food shortage demands higher hunting activity and/or excursions of the birds to distant areas, which again increases the energy costs.

Climatic influence become critical if snow cover is higher than 7 cm for more then 1-2 weeks (GUSSEW 1950, SAUTER 1956, PIECHOCKI 1960, 1962, GÜTTINGER 1965, SCHÖNFELD et al. 1977, GLUTZ & BAUER 1980). Under such conditions the first-year birds die after 1 week and adults after about 2 weeks. On the contrary, with snow cover not exceeding 0.5-3 cm, Barn Owls can hunt even more succesfully because voles are easy to detect on a white surface (GUSSEW 1952).

DEBRUIJN (1994) has found that a breakdown of the Common Vole population is the most important limiting factor. During adverse winters Barn Owls suffer mainly from this cause. However, BÜHLER (1964) argues, that other small mammal species (*Soricidae* and *Muridae*) are an important food source and in fact can replace Common Vole.

Another factor affecting the abundance of Barn Owl are predation and traffic. I have found a significant population increase of Stone Martens (*Martes foina*). This species can exert a strong predation pressure. A similar Stone Marten increase as I have noted in the Olomouc district has been reported from the whole area of the Czech Republic (HROMAS 1993) and from Germany (ZIESEMER 1980). Ditches and road verges are important refuges for Common Vole and other small mammals (SCHÖNFELD et al. 1977, VAN DER REEST 1992), which lure Barn Owls (SCHÖNFELD et al. 1977, VANDER REEST 1989) and other predators that become vulnerablé to fast-moving traffic (UHLENHAUT 1976, KAUS 1977, BUNN et al. 1982, BAUDVIN 1986, ILLNER 1992, DE BRUIJN 1994). Those Barn Owls found dead along the roads were of the same weight as healthy individuals. This confirms that these birds were realy traffic victims that had not suffered from other causes (DE BRUIJN 1994). DE BRUIJN (1994) has found this factor to have the biggest influence on overall mortality (Table 10).

Traffic has caused more than two times higher mortality in The Netherlands (BRAAKSMA & DE BRUIJN 1976, DE JONG 1983, DE BRUIJN 1994), Great Britain (SHAWYER 1987, NEWTON et al 1991), Germany (SAUTER 1956, KAUS 1977, SCHÖNFELD et al. 1977). In the Czech Republic traffic has developed rapidly since 1964 (HROMAS 1993). This trend has been even more pronounced since 1990 and we expect much higher mortality as a result. However, it is difficult to assess whether the number of traffic victims can exceed the overall reproductive efficiency of Barn Owl (KAUS 1977).

I have found no relationship between the height of a nest site (7-44 m) and breeding success. The highest naturally occurring nest in the Czech Republic was found at 71 m elevation in the tower of Tovacov castle.

Despite the fact that I have found the majority of nests in churches and chapels (also ŠKOPEK 1977, KRAUSE, OPLUŠTIL in litt.), the preference for particular kinds of buildings is still unclear. There is no evidence of possible imprinting of young birds a particular kind of nest site. It is obvious, that Barn Owls prefer different kinds of buildings in different countries (Table 11). In Great Britain Barn Owl nests are found rarely in churches (BUNN et al. 1982) and even less in The Netherlands (HONER 1963, BRAAKSMA & DEBRUIJN 1976). In central and eastern Europe tree cavities are used only occasionally (BASECKE 1933, GROTE 1933, HAVERSHMIDT 1934, SCHNURRE 1954/56, BRAAKSMA & DEBRUIJN 1976, HUDEC 1983, DE BRUIJN 1994), more frequently in England and western Europe (SCHIMMELPENNINCK 1927, BLAKER 1933, HAVERSHMIDT 1934, DRECHSLER & MEYER 1963/64).

Barns and lofts of farm buildings serve mainly as a wintering place or a shelter during the day. Owls take an advantage of food supply, quiet, and a relatively warm environment there (CREUTZ 1935, VASVARI 1939/42, SCHWENKEL 1942, BURKHARDT & WYSS 1948, KUHLEMANN 1951, MARZ 1955, SCHNEIDER 1964, MEYER 1965, POHLE 1967, KAUS et al. 1971, JOHNSON 1974, SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, SCHÖNFELD et al. 1977, GLUTZ & BAUER 1980, KRAUSE, OPLUŠTIL, DIVIŠ in litt.).

In Common Vole peak years I have been finding first clutches in March and the first decade of April. In these years Barn Owls usually breed twice, with the beginning of the breeding season about 2 weeks earlier than in other years - Fig.3 (also KAUS 1977, SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, BAUDVIN 1979).

Two important pre-conditions are necessary for Barn Owls to be able to breed earlier in a season. There must be a sufficient food supply and climatic conditions without deep snow cover (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, BAUDVIN 1986).

Breeding later in a season does not necessarily mean second breeding. KAUS (1977), BAUDVIN (1978a), SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), ZIESEMER (1980) DOBROVOLNÝ & DANKO (ex DANKO 1981), HUDEC (1983), DANKO, DOBROVOLNÝ & PETERA (ex DANKO 1984), DIVIŠ (ex DANKO 1992), KRAUSE, OPLUŠTIL (in litt.) found that some pairs did not breed in spring but later during June - August. Breeding later in a season can be caused by:

- 1) High Barn Owl density in Common Vole peak years. Potential breeding places are occupied by other pairs.
- 2) Shortage of food during Common Vole low density in spring (In this case SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) found breeding of only 40% of pairs). In the district of Olomouc this was the case in 1996, when Barn Owls started breeding at the beginning of August.
- 3) Temporary absence of a second mate and thus delayed pair formation.
- 4) Sometimes second breeding from a previous year can be prolonged until next spring (KAUS 1977, DIVIŠ in litt.).

I have found the beginning of second breeding from second decade of July (also SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, BAUDVIN 1978a, 1986).

In the first brood there were 1129 eggs in 193 nests (5,85 eggs/nest) in the Czech and Slovak Republic (Table 9), while in the second brood there were 157 eggs in 17 nests

(9,24 eggs/nest) (DANKO 1976-85, 1987-92, 1994a, 1994b, DANKO et al. 1995, VOŘÍSEK 1995a,b).

For the former Czechoslovakia HUDEC (1983) has reported an average of 6,48 (without distinction whether first and second broods). The average for the Czech and Slovak Republic calculated according to results of DANKO (1976-85, 1987-92, 1994a, 1994b), DANKO et al. (1995) and VOŘÍSEK (1995a,b) is 6,12 eggs/nest, while in the Olomouc district it is 7,33 eggs/nest.

In the first brood there were 1288 young in 337 nests (the average 3,82 young/nest) in the Czech and Slovak Republic (Table 6), while in the second brood there were 102 young in 16 nests (6,38 young/nest) - Table 7 (DANKO 1976-85, 1987-92, 1994a,b, DANKO et al.1995, VOŘÍSEK 1995a,b).

One interesting result is that I have found higher average numbers of both eggs and young per nest in the district of Olomouc than has been reported from the rest of the country (DANKO 1976-85, 1987-92, 1994a,b, DANKO et al.1995, VOŘÍSEK 1995a,b). Higher Barn Owl reproduction in the district of Olomouc could be caused by the fact that in this area Common Vole population explosions occur very often (ZAPLETAL in verb.).

Clutches can regularly consist of 10-12 eggs - Table 12 (BAUDVIN 1976, KAUS 1977, HUDEC 1983). Thirteen eggs in a nest were found by 1) JOHANES & KADALA (1962) in HUDEC (1983) - second brood (Czech Republic), 2) VEEMAN (1962), 3) SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), 4) BAUDVIN (1976), 5) DANKO (1981) - Table 4, 6) POPRACH (ex VOŘÍSEK 1995b) - Table 4, 7) KRAUSE and OPLUŠTIL (VOŘÍSEK 1995b). Fourteen eggs in a nest were found by SCHÖNFELD & GIRBIG (1975) (two cases), KAUS (1977) (autumn breeding), and by POPRACH (1995). Fifteen eggs in a nest were found by SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), DOBROVOLNÝ (1987), HLADÍK (1985). Sixteen eggs in a nest were found by HUMMITZSCH (1952/54), 1979 TOMAN (in verb.). Eighteen eggs in a nest were found by HUMMITZSCH (ex MIKKOLA 1983). In this case 18 young were successfully hatched. Also DOHNAL (in verb.) found 18 eggs in a nest (Czech Republic). It is unclear, however, if the eggs had been produced by only one female.

The cases with higher number of young from the Czech Republic are shown in Tables 6-7. BAUDVIN (1976) argues that 10 young in a nest is exceptional (he found only 2 such cases from a total of 415 nests). More than 10 young in a nest is really unique even in trophically and climatically good years (GLUTZ & BAUER 1980) because the body size does not allow the female to incubate effectively clutches containing more than 8-10 eggs (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, SHAWYER 1994). However, HUMMITZSCH (1952/54) observed 18 young (!) having been hatched from 18 eggs (see above) and 12 young having been hatched from 16 eggs (ex MIKKOLA 1983).

In the district of Olomouc I have found 11 cases of second breeding. In 1992 all of 4 pairs found in this year bred twice in one season (100%). In 1995 6 of 8 pairs bred twice in one season. I found second breeding in the Olomouc district only in Common Vole peak years, thus once in the four-year period (except for one case). BAUDVIN (1979, 1986), BETHGE & HAYO (1979) have reported the same experience. On the other hand, KAUS (1977), SCHÖNFELD et al. (1977) have documented second breeding in 3 of 4 years of the Common Vole population cycle. The only year when the birds did not breed twice was one of the lowest abundance of the Common Vole population.

In the period 1975-94 there were 51 out of 387 pairs found breeding twice a year in the Czech and Slovak Republic (DANKO 1976-85, 1987-92, 1994a,b, DANKO et al. 1995, VORÍSEK 1995a,b) - Table 5 and 7.

DE BRUIJN (1994) has reported that in the 1970s there were about 3-5% pairs breeding twice in a season (11% in 1974). In Great Britain second breeding is even more scarce, which could be caused by the Atlantic climate (BUNN et al. 1982). In the western part of Germany, however, 29-49% of pairs bred twice (KAUS 1977), in the eastern part of the country 12-65% pairs bred twice (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975, SCHÖNFELD 1977). BAUDVIN (1979) has found that in eastern France 52-58% of pairs bred twice.

Second breeding contributes significantly to the total reproductive success (DE BRUIJN 1994). In the Olomouc district the average number of young from the first brood is 4,62 young/nest, while that from the second brood is 6,75 young/nest. If in Common Vole peak years about 83% of pairs breed twice a year, than the average number of young per nest is 10,2.

The differences in the numbers of eggs and young from both first and second broods are shown in the Fig. 4-7. It is obvious, that the totals are higher for the second broods in the Olomouc district as well as in the whole area of the Czech and Slovak Republic (DANKO 1976-85, 1987-92, 1994a,b, DANKO et al. 1995, VORÍSEK 1995a,b). Similar results have been documented by SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), SCHÖNFELD et al. (1977), KAUS (1977), and BAUDVIN (1979, 1986).

Three times during the course of my research I have found, that the young from the first brood and the eggs from the second brood were simultaneously present in the nest. Similar experiences are described by SCHMAUS (1938), SCHUBERT (1959), AMES (1967), MARTI (1968), TYRNER & BARTA (1971), BAUDVIN (1975), SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), KAUS (1977), DIVIŠ, KRAUSE, OPLUŠTIL and PETERA (in litt.). This overlap of two breedings is probably common (CRAMP 1985). In such cases the interval between the onset of first and second breedings is 54-71 days (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975), while in cases without such overlap the interval is 73-127 days (BAUDVIN 1979, BUNN et al. 1982, MARTI 1992).

I have not observed third breeding in the Olomouc district. Three breedings in a season have been reported by WALLACE (1948), KEITH (1964), MAESTRELLI (1973), SCHÖNFELD & GIRBIG (1975), KAUS (1977), BETHGE & HAYO (1979), PETERA (ex DANKO 1979), BUNN et al. (1982), WITMER & PATRICK (1987), and OTÁHAL (ex DVORSKA, DVORSKÝ 1995).

LITERATURA

- AMES, P.L. 1967: Overlapping nestings by a pair of Barn Owls. - *Wilson Bull.* 79: 451-452.
- BÄSECKE, K. 1933: Schleiereule brütet in Baumhöhle fern von Ortschaften. - *Beitr. Fortpfl. biol. Vögel.* 9: 23-24.
- BAUDVIN, H. 1975: Biologie de reproduction de la Chouette effraie (Tyto alba) en Côte d'Or. - *Le Jean-le-Blanc*, 14: 1-51.
- BAUDVIN, H. 1976: Erfolg starker Brutten der Schleiereule (Tyto alba). - *Orn. Mitt.* 28, Heft 5/6: 106-108.
- BAUDVIN, H. 1978a: Les dates de ponte de la Chouette Effraie (Tyto alba) en Côte d'Or. - *Le Jean-le-Blanc*, 17: 9-21.
- BAUDVIN, H. 1978b: Le cannibalisme chez l'Effraie (Tyto alba). - *Nos Oiseaux*, 34: 223-231.
- BAUDVIN, H. 1979: Les secondes nichées chez la Chouette effraie, Tyto alba. - *Nos Oiseaux*, 35: 125-134.
- BAUDVIN, H. 1986: La reproduction de la Chouette effraie (Tyto alba). - *Le Jean-le-Blanc*, 25: 1-125.
- BAUDVIN, H. 1989: Quelques données sur les Effraies (Tyto alba) "pratiquantes" bourguignonnes. - *Avex*, 26: 143-152.
- BEDNÁŘ, V., TRÁVNÍČEK, B. 1990: Průvodce botanických exkurzí po Olomoucku. - *Rektorát UP Olomouc*.

- BENOIT, J. 1961: Opto-sexaual Reflex in Duck: Physiological and Histological Aspects. - *The Yale Journal of Biology and Medicine*: 97-116.
- BETHGE, E. & HAYO, L. 1979: Untersuchung an einer Population der Schleiereule *Tyto alba* in einem ländlichen Bezirk des westlichen Saarlands. - *Anz. orn. Ges. Bayern*, 18: 161-170.
- BLAKER, G.B. 1933: The Barn Owl in England and Wales. - *Bird Notes and News*, 15: 169-172, 207-211.
- BRAAKSMA, S. & BRUIJN, O. DE 1976: De kerkuilstand in Nederland. - *Limosa*, 49: 135-187.
- BRAAKSMA, S. 1981: Kerkuilstand in 1979 drastisch teruggelopen. - *Vogels*, 1: 16-17.
- BRUIJN, O. DE 1979: Voedsel-ecologie van de Kerkuil *Tyto alba* in Nederland. - *Limosa*, 52: 91-154.
- BRUIJN, O. DE 1994: Population ecology and conservation of the Barn Owl *TYTO ALBA* in farmland habitats in Liemers and Achterhoek (The Netherlands). - *Ardea*, 82/1: 1-109.
- BÜHLER, P. 1964: Brutaufall bei der Schleiereule und die Frage nach dem Zeitgeber für das reproduktive System von *Tyto alba*. - *Vogelwarte*, 22: 153-158.
- BUNN, D.S. & WARBURTON, A.B. 1977: Observations on breeding Barn Owls. - *Brit. Birds*, 70: 246-256.
- BUNN, D.S., WARBURTON, A.B. & WILSON, R.D.S. 1982: The Barn Owl. - *Poyser, Calton*.
- BURKHARDT, D. & WYSS, H. 1948: Sammelbericht über den Winter 1947/48. - *Orn. Beob.*, 45: 151-162.
- BUSSMANN, J. 1937: Biologische Beobachtungen über die Entwicklung der Schleiereule. - *Arch. suiss. Ornith.*, 1: 378-390.
- COLVIN, B.A. 1984: Barn Owl foraging behavior and secondary poisoning hazard from rodenticide use on farms. - *Ph.D. dissertation, Bowling Green State Univ., Bowling Green, Ohio*.
- COLVIN, B.A. 1985: Common Barn-Owl population decline in Ohio and relationship to agricultural trends. - *J. Field Ornithol.*, 56(3): 224-235.
- CRAMP, S. 1963: Toxic chemicals and birds of prey. - *Brit. Birds*, 56: 124-139.
- CRAMP, S. (ed.) 1985: The birds of the Western Palearctic. Volume IV. - *Oxford University Press, Oxford*.
- CREUTZ, G. 1935: Die Ernährung einer verspäteten Schleiereulenbrut. - *Beitr. Fortpfl. biol. Vögel*, 11: 137-142.
- DANKO, Š. 1976: Správa o činnosti skupiny pre výskum dravého vtáctva a sov za rok 1975. - *Unpubl. dep. Zemplínske múzeum, Michalovce*.
- DANKO, Š. 1977: Správa o činnosti skupiny pre výskum dravého vtáctva a sov za rok 1976. - *Unpubl. dep. Zemplínske múzeum, Michalovce*.
- DANKO, Š. 1978: Správa o činnosti skupiny pre výskum dravého vtáctva a sov za rok 1977. - *Unpubl. dep. Zemplínske múzeum, Michalovce*.
- DANKO, Š. 1979: Správa o činnosti skupiny pre výskum dravého vtáctva a sov za rok 1978. - *Unpubl. dep. Zemplínske múzeum, Michalovce*.
- DANKO, Š. 1980: Správa o činnosti skupiny pre výskum dravého vtáctva a sov za rok 1979. - *Unpubl. dep. Zemplínske múzeum, Michalovce*.
- DANKO, Š. 1981: Správa o činnosti Skupiny pre výskum dravého vtáctva a sov v ČSSR za rok 1980. - *Východočeská pobočka ČOS ZK ROH Tesla Pardubice, Zprávy*, 1: 3-12.
- DANKO, Š. 1982: Správa o činnosti Skupiny pre výskum a ochranu dravých vtákov a sov v ČSSR za rok 1981. - *Východočeská pobočka ČOS ZK ROH Tesla Pardubice, Zprávy*, 2: 1-24.
- DANKO, Š. 1983: Správa o činnosti Skupiny pro výskum a ochranu dravého vtáctva a sov v ČSSR za rok 1982. - *Východočeská pobočka ČOS ZK ROH Tesla Pardubice, Zprávy*, 3: 1-24.
- DANKO, Š. 1984: Správa o činnosti Skupiny pro výskum a ochranu dravého vtáctva a sov v ČSSR za rok 1983. - *Východočeská pobočka ČOS ZK ROH Tesla Pardubice, Zprávy*, 4: 1-22.
- DANKO, Š. 1985: Správa o činnosti Skupiny pro výskum a ochranu dravcov a sov v ČSSR za rok 1984. - *Východočeská pobočka ČOS ZK ROH Tesla Pardubice, Zprávy*, 5: 1-31.
- DANKO, Š. 1987: Správa o činnosti Skupiny pre výskum a ochranu dravcov a sov v ČSSR za rok 1985. - *Východočeská pobočka ČOS ZK ROH Tesla Pardubice, Zprávy*, 6: 1-26.
- DANKO, Š. 1988: Správa o činnosti Skupiny pre výskum a ochranu dravcov a sov v ČSSR za rok 1986. - *Buteo*, 1: 3-32.
- DANKO, Š. 1989: Správa o činnosti Skupiny pre výskum a ochranu dravcov a sov v ČSSR za rok 1987. - *Buteo*, 2: 1-36.
- DANKO, Š. 1990: Správa o činnosti Skupiny pre výskum a ochranu dravcov a sov v ČSSR za rok 1988. - *Buteo*, 3: 1-34.
- DANKO, Š. 1991: Správa o činnosti Skupiny pre výskum a ochranu dravcov a sov v ČSFR za rok 1989. - *Buteo*, 4: 1-28.
- DANKO, Š. 1992: Správa o činnosti Skupiny pre výskum a ochranu dravcov a sov v ČSFR za rok 1990. - *Buteo*, 5: 1-30.

- DANKO, Š. 1994a: Správa o činnosti Skupiny pre výskum a ochranu dravcov a sov v ČSFR za rok 1991. - *Buteo*, 6: 90-120.
- DANKO, Š. 1994b: Správa o činnosti Skupiny pre výskum a ochranu dravcov a sov v ČSFR za rok 1992. - *Buteo*, 6: 121-151.
- DANKO, Š., CHAVKO, J. & KARASKA, D. 1995: Správa o činnosti Skupiny pre ochranu dravcov a sov SOS za rok 1994. - *Buteo*, 7: 132-148.
- DIVIŠ, T. et al. 1985: Rozšíření a ekologie sovy pálené (Tyto alba) v okrese Náchod. - *Unpubl., tiskopis z referátu předneseného na konferenci zool. spol. v Brně: 1-3*.
- DIVIŠ, T. 1992: Strategie ochrany sovy pálené (Tyto alba) v ČR. - *Unpubl., dep. Česká Skalice, ČÚOP Praha: 1-14*.
- DIVIŠ, T. 1996: Sovy v pasti. - *Ptačí svět, III/1: 5*.
- DOBROVOLNÝ, A. 1987: Abnormální snůška sovy pálené (Tyto alba). - *Vlastivědný sborník Vysočiny, oddělení věd přírodních, 8: 246-247*.
- DRECHSLER, H. & MEYER, F. 1963/64: Camargue-Beobachtungen 1956. - *Beitr. Vogelkunde, 9: 433-445*.
- DROST, R. & SCHÜTZ, E. 1940: Von den Folgen des harten Winters 1939/40 für die Vogelwelt. - *Vogelzug, 11: 161-191*.
- DVORSKÁ, J. & DVORSKÝ, M. 1995: Zpráva o činnosti Severomoravské podskupiny pro ochranu a výzkum dravců a sov v ČR za rok 1994. - *Unpubl. dep. Valašské Meziříčí*.
- EDWARDS, T.C. 1987: Standard rate of metabolism in the Common Barn Owl (Tyto alba). - *Wilson Bull., 99: 704-706*.
- EVANS, F.C. & EMLÉN, J.T. 1947: Ecological Notes on the prey selected by an Barn Owl. - *Condor (Berkeley), 49: 3-9*.
- FRYLESTAM, B. 1972: Über Wanderungen und Sterblichkeit beringter skandinavischer Schleiereulen Tyto alba. - *Orn. Scand., 3: 45-54*.
- FUCHS, P., ROOTH, J. & VOS, R.H. DE 1972: Residue levels of persistent chemicals in birds of prey and owls in the Netherlands in the period from 1965-1971. - *T.N.O.-nieuws, 27: 532-541*.
- FUCHS, P. & THISSEN, J.B.M. 1981: Die Pestizid und PCB-Belastung bei Greifvögeln und Eulen in den Niederlanden nach den gesetzlich verordneten Einschränkungen im Gebrauch der chlorierten Kohlenwasserstoffpestizide. - *Ökol. Vögel, 3 (Sonderheft): 181-195*.
- GEILER, H. 1955: Sammlung und Inhaltsbestimmung von Eulengewöllen für die Vorhersage von Massenvermehrungen der Feldmaus. - *Der Falke, 2: 61-62*.
- GLUE, D.E. 1971: Ringing recovery circumstances of small Birds of Prey. - *Bird Study, 18: 137-146*.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. 1962: Die Brutvögel der Schweiz. - *Aarau*.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER K.M. 1980: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9. - *Akad. Verlagsges., Wiesbaden*.
- GROTE, H. 1933: Beiträge zur Kenntnis der Nistweise einiger palaearktischer Eulen. - *Beitr. Fortpfl. biol. Vögel, 9: 113-119*.
- GUSSEW, W.M. 1952: Über die Bedeutung der Tiefe der Schneedecke für die Vögel, die sich von mäuseartigen Nagern ernährt. - *Zool. Z., 31: 471-473*.
- GÜTTINGER, H. 1965: Zur Wintersterblichkeit schweizerischer Schleiereulen, Tyto alba, mit besonderer Berücksichtigung des Winters 1962/63. - *Orn. Beob., 62: 14-23*.
- HAASE, W. 1964: Verluste von Vögeln und Säuger auf Autostraßen. *Orn. Mitt., 16: 245-250*.
- HANNA, W.C. 1954: Breeding dates for Barn Owls in southern California. - *Auk, 71: 90*.
- HAVERSCHMIDT, F. 1934: Ean winterbroedseel, tevens tweede broedseel, van den Kerkuil, Tyto alba guttata Brehm. - *Ardea, 23: 96*.
- HEDGAL, P.L. & BLASKIEWICZ, R.W. 1984: Evaluation of the potential hazard to Barn Owls of Talon (brodifacoum bait) used to control rats and house mice. - *Environm. Toxicol. Chem., 3: 167-179*.
- HELDT, R. 1961: Vogelverluste auf Autostraßen. - *Orn. Mitt., 13: 202-203*.
- HENNY, C.J., BLUS, L.J. & KAISER, T.E. 1984: Heptachlor seed treatment contaminates hawks, owls, and eagles of Columbia Basin, Oregon. - *Raptor Res., 18: 4148*.
- HLADÍK, B. 1985: Změny v ptačtvu města Polné v letech 1942-1984. - *Sylvia, 23/24: 3-12*.
- HLÁSEK, J. 1987: Populace dravců a sov na Třeboňsku. - *Sborník Avifauna jižních Čech a její změny, 1, 1987: 89-96*.
- HONER, M.R. 1963: Observations on Tyto alba in the Netherland in relation to its ecology and population fluctuation. - *Ardea, 51: 158-195*.
- HROMAS, J. 1993: Možnost záchrany koroptve polní v současných ekologických podmínkách - závěrečná zpráva. *VŠZ. Brno*.
- HRUŠKA, B. 1993: Lesnická geologie. - *VŠZ v Brně, vydání třetí*.

- HUDEC, K. (ed.) 1983: Fauna ČSSR, Ptáci 3/I. - *Academia Praha*.
- HUDEC, K., KONDĚLKA, D. & NOVOTNÝ, I. 1966: Ptactvo Slezska. - *Opava*.
- HUMMITZSCH, E. 1950: Starke Schleiereulenbruten. - *Orn. Mitt.*, 2: 102.
- HUMMITZSCH, E. 1952/54: Zur Fortpflanzungsbiologie der Schleiereule. - *Beitr. Vogelkunde*, 3: 248-249.
- ILLNER, H. 1988: Langfristiger Rückgang von Schleiereule *Tyto alba*, Waldohreule *Asio otus*, Steinkauz *Athene noctua* und Waldkauz *Strix aluco* in der Agrarlandschaft Mittelwestfalens 1974-1986. - *Die Vogelwelt*, 109 (4): 145-151.
- ILLNER, H. 1992: Road deaths of Westphalian owls: methodological problems, influence of road type and possible effect on population levels. In: GALBRAITH, C.A., TAYLOR, I.R. & PERCIVAL S (eds.): *The ecology and conservation of European owls*. - *UK Nature Conservation No.*, 5: 94-100. *Joint Nature Conservation Committee, Peterborough*.
- JIRSÍK, J. 1944: Naše sovy, datlí, rorýsi, lelkové, vlhy, dudkové, mandelíci, ledňáčci, kukačky, kráčiví a plameňáci. - *Naši ptáci*, sv. 2., Praha, Čs. grafická unie.
- JOHANES, M. & KADALA, S. 1962: Průběh hnízdění sovy páléné /:Tyto alba/. - *Zprávy MOS*, 3 a 4: 47-50.
- JOHNSON, W.D. 1974: The bioenergetics of the Barn Owl, *Tyto alba*. - *M.A. thesis, California State Univ., Long Beach*.
- JOHNSTON, D.W. 1978: Organochlorine pesticide residues in Florida birds of prey, 1969-76. - *Pest. Monit. J.*, 12: 8-15.
- JONG, J. DE 1983: De Kerkuil. - *Kosmos, Utrecht*.
- KAHMANN, H. & BROTZLER, A. 1956: Die Ernährung der Schleiereule und das Bild der Verbreitung kleiner Säugetiere auf der Insel Korsika. - *Biol. Zbl.*, 75: 67-83.
- KAUS, D., LINK, H. & WERZINGER, J. 1971: Bemerkungen zum Bestand der Schleiereule (*Tyto alba*) in einigen Teilen Frankens. - *Anz. orn. Ges. Bayern*, 10: 69-82.
- KAUS, D. 1977: Zur Populationsdynamik, Ökologie und Brutbiologie der Schleiereule *Tyto alba* in Franken. - *Anz. orn. Ges. Bayern*, 16: 18-44.
- KEITH, A.R. 1964: A thirty-year summary of the nesting of the Barn Owls in Marthas Vineyard, Massachusetts. - *Bird-banding*, 35: 22-331.
- KNAUTHE, K. 1887: Der Schleierkauz im Taubenschlag. - *Orn. Mschr.*, 12: 202-203.
- KOEMANN, J.H., VINK, J.A.J. & GOEIJ, J.J.M DE. 1969: Cause of mortality in birds of prey and owls in the Netherlands in the winter of 1968/69. - *Ardea*, 57: 67-76.
- KOPIJ, G. 1990: Rozmieszczenie i liczebność płomykówki (*Tyto alba*) na południowej opolszczyźnie. - *Notatki Ornitologiczne*, 31: 1-4.
- KRÄGENOW, P. 1970: Die Schleiereule in den Nordbezirken der DDR. - *Der Falke*, 8: 256-259.
- KRAMPIZ, H.E. 1954: Beobachtungen anlässlich eines Schleiereulensterbens. - *J. Orn.*, 95: 208-209.
- KUHLEMANN, P. 1951: Schleiereulensterben in Schleswig-Holstein. - *Die Vogelwelt*, 72: 194-195.
- LÁZNIČKOVÁ, S. & LÁZNIČKA, V. 1994: Program ochrany sovy páléné. - *Veronika*, VIII, ročník, č. 3: 19-21.
- LÁZNIČKOVÁ, S. & LÁZNIČKA, V. 1995: Příspěvek k ochraně sovy páléné /Tyto alba/. - *Ochrana přírody*, 50 (1): 62-64.
- LENTON, G.M. 1984: The feeding and breeding ecology of Barn Owls *Tyto alba* in peninsular Malaysia. - *Ibis*, 126: 551-575.
- MAESTRELLI, J.R. 1973: Propagation of Barn Owls in captivity. - *Auk*, 90: 426-428.
- MANSFELD, A. 1963/64: Die Vogelfauna der Gemarkung Seebach, Kreis Mühlhausen (Thür.), insbesondere die Populationsdynamik im Seebechar Burgpark. - *Beitr. Vogelkunde*, 9: 199-230.
- MARTI, C.D. 1968: Double broods of the Barn Owl in Colorado. - *Colorado Field Ornithol.*, 3: 7-8.
- MARTI, C.D. 1973: Food consumption and pellet formation rates in four owl species. - *Wilson Bull.*, 85: 178-181.
- MARTI, C.D. 1974: Feeding ecology of four sympatric owls. - *Condor*, 76: 45-61.
- MARTI, C.D. 1988: The Common Barn Owl, pp. 535-550 in Audubon Wildlife Report 1988/1989 (W.J. Chandler, Ed.). - *Academic Press, San Diego*.
- MARTI, C.D. 1992: Barn Owl. In *The Birds of North America*, No.1. Philadelphia: - *The Academy of Natural Sciences, Washington, DC: The American Ornithologists Union: 1-15*.
- MARTIŠKO, J., KRAUSE, F., PRAŽÁK, O., OPLUŠTIL, L. & POPRACH, K. 1995: Ochrana ptáků I. Sova páléné, sýček obecný. - *Brno: 1-79*.
- MÄRZ, R. 1955: Eifrige Helfer gegen die Mäuseplage. - *Der Falke*, 2: 148-156.
- MEYER, G. 1965: Ornithologische Beobachtungen im Schaalseegebiet. - *Der Falke*, 12: 296-299.
- MIKKOLA, H. 1983: Owls of Europe. - *Poyser, Calton*.

- NEWTON, I., WYLLIE, I. & ASHER, A. 1991: Mortality causes in British Barn Owls *Tyto alba*, with a discussion of aldrin-dieldrin poisoning. - *Ibis*, 133: 162-169.
- NIETHAMMER, G. 1938: Handbuch der Deutschen Vogelkunde, Band II. - Leipzig.
- OBUCH, J. 1992: Porovnanie potravy 4 druhov sov z 3 území ČSFR. - *Zprávy MOS*, 50: 17-25.
- PERCIVAL, S.M. 1990: Population trends in British Barn Owls, *Tyto alba*, and Tawny Owls, *Strix aluco*, in relation to environmental change. - *BTO Research Report*, Tring.
- PIECHOCKI, R. 1954: Verunglückte Greifvögel und Eulen. - *Der Falke*, 1: 141-143, 177-181.
- PIECHOCKI, R. 1960: Über die Winterverluste der Schleiereule. - *Vogelwarte*, 20: 274-280.
- PIECHOCKI, R. 1962: Über die Winterverluste der Schleiereule (*Tyto alba*). - *Der Falke*, 4., Sonderheft: 45-49.
- PIETZMEIER, J. 1969: Avifauna von Westfalen. - *Abh. Landesmuseum Naturkde. Münster/Westf.*, 31, Heft 3.
- POHLE, H.J. 1967: Schachtelbrut einer Schleiereule. - *Der Falke*, 14: 218.
- POPRACH, K. 1994: Význam louky v ekosystému krajiny na příkladu predáčního vztahu poštolky obecné (*Falco tinnunculus*), kalouse ušatého (*Asio otus*) - a jimi lovených drobných savců. - *Shorník MZe ČR ze semináře Zemědělství v chráněných územích*, Praha: 44-50.
- POPRACH, K. 1995: Několik poznatků k hnízděnímu rozšíření, etologii a bionomii sovy pálené (*Tyto alba*) na Olomoucku. - *Buteo*, 7: 47-55.
- PYKAL, J., JANDA, J. & BÜRGER, P. 1990: Atlas hnízděního rozšíření ptáků jižních Čech 1985-89. - *Inf. zpravodaj S CHKO Třeboňsko, Třeboň*: 1-52.
- RESSL, F. 1963: Invasion von *Tyto alba* in Niederösterreich. - *Egretta*, 6: 3-4.
- REEST, P.J. VAN DER 1989: Kleine zoogdieren in wegbermen. - *VZZ report 1, Arnhem*.
- REEST, P.J. VAN DER 1992: Kleine zoogdieren in Nederlandse wegbermen: ecologie en beheer. - *Lutra*, 35: 1-27.
- RISEBROUGH, R.W., HERMAN, S.G., PEAKALL, D.B. & KIRVEN, M.N. 1968: Polychlorinated biphenyls in the global ecosystem. - *Nature*, 220: 1098-1102.
- RUPRECHT, A. & SZWAGRZAK, A. 1988: Atlas rozmieszczenia sów w Polsce. - *Studia Naturae*.
- SAUTER, U. 1956: Beiträge zur Ökologie der Schleiereule (*Tyto alba*) nach den Ringfunden. - *Vogelwarte*, 18: 109-151.
- SHAWYER, C.R. 1987: The Barn Owl in the British Isles, its past, present and future. - *The Hawk Trust, London*.
- SHAWYER, C.R. 1994: The Barn Owl. - *Hanlin species guides, London*.
- SCHIFFERLI, A. 1949: Schwankungen des Schleiereulenbestandes. - *Orn. Beob.*, 46: 61-75.
- SCHIFFERLI, A. 1957: Alter und Sterblichkeit bei Waldkauz (*Strix aluco*) und Schleiereule (*Tyto alba*) in der Schweiz. - *Orn. Beob.*, 54: 50-56.
- SCHIMMELPENNINCK, F.A.L.C. v.d. OIGE 1927: Nest of Barn Owls in hollows Trees. - *Ardea*, 16: 139.
- SCHMAUS, M. 1938: Der Einfluß der Mäusejahre auf das Brutgeschäft unserer Raubvögel und Eulen. - *Beitr. Fortpfl. biol. Vögel*, 14: 181-184.
- SCHNEIDER, W. 1928: Beiträge zur Biologie der Schleiereule. - *J. Orn.*, 76: 412-419.
- SCHNEIDER, W. 1937: Beringungs-Ergebnisse an der Mitteleuropäischen Schleiereule (*Tyto alba guttata* Brehm). - *Vogelzug*, 8: 159-170.
- SCHNEIDER, W. 1964: Die Schleiereule. - *Neue Brehmbücherei, Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt*.
- SCHNEIDER, W. 1977: Schleiereulen. - *Neue Brehmbücherei 340. - Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt*.
- SCHNURRE, O. 1944: Abweichende Ernährung eines märkischen Schleiereulenpaares während der Fortpflanzungsperiode. - *Beitr. Fortpfl. biol. Vögel*, 20: 19-24.
- SCHNURRE, O. 1954/56: Ernährungsbiologische Studien an Raubvögeln und Eulen der Darhalbinsel (Mecklenburg). - *Beitr. Vogelkunde*, 4: 211-245.
- SCHÖNFELD, M. 1974: Ringfundauswertung der 1964-1972 in der DDR beringten Schleiereulen *Tyto alba guttata* Brehm. - *Iber. Vogelwarte Hiddensee*, 4: 90-122.
- SCHÖNFELD, M. & GIRBIG G. 1975: Beiträge zur Brutbiologie der Schleiereule, *Tyto alba*, unter besonderer Berücksichtigung der Abhängigkeit von der Feldmausdichte. - *Hercynia*, 12: 257-319.
- SCHÖNFELD, M., GIRBIG, G. & STURM, H. 1977: Beiträge zur Populationsdynamik der Schleiereule, *Tyto alba*. - *Hercynia*, 14: 303-351.
- SCHUBERT, P. 1959: Ineinandergeschachtelte Bruten der Schleiereule. - *Der Falke*, 6: 33-34.
- SCHÜTZ, E. 1948: Tiefstand bei der Schleiereule (*Tyto alba guttata*). - *Vogelwarte*, 15: 43.
- SCHUTZ, T.A. & YASUDA, D. 1985: Ecology and management of the Common Barn Owl (*Tyto alba*) in the California Central Valley. - *Proc. Raptor Res. Found. Symp. Sacramento, CA*.

- SCHWENKEL, H. 1942: Vier Tage Schnee vernichteten zahlreiche Schleiereulenbruten. - *Dtsch. Vogelwelt*, 67: 69-70.
- SMITH, D.G., WILSON, C.R. & FROST, H.H. 1974: History and ecology of a colony of Barn Owls in Utah. - *Condor*, 76: 131-136.
- SOUICY, L.J. 1980: Three long distance recoveries of banded New Jersey Barn Owls. - *N. Am. Bird Bander*, 5: 97.
- STEINIGER, F. 1952: Nagetierbekämpfung und Sekundärvergiftungen bei Raubvögeln und Eulen. - *Orn. Mitt.*, 4: 36-39.
- STEWART, A.P. 1952: Dispersal, Breeding, Behavior and Longevity of banded Barn Owls in North America. - *Auk*, 69: 227-245.
- ŠKOPEK, J. 1977: Rozšíření, ekologické nároky a migrace sovy pálené *Tyto alba* (SCOPOLI, 1769) v ČR. - *Katedra systematické zoologie PF UP v Praze, diplomová práce*: 1-137.
- ŠTASTNÝ, K., RANDÍK, A. & HUDEC, K. 1987: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČSSR 1973/77. - *Academia, Praha*.
- TAYLOR, I.R., DOWELL, A., IRVING, T., LANGFORD, I.K. & SHAW G. 1988: The distribution and abundance of the Barn Owl *Tyto alba* in south-west Scotland. - *Scottish Birds*, 15: 40-43.
- TAYLOR, I.R. 1989: The Barn Owl. - *Shire National History Series* 42, Aylesbury.
- TYRNER, P. & BÁRTA, Z. 1971: K rozšíření sovy pálené v severozápadních Čechách. - *Ochrana přírody*, 26: 94-95.
- UHLENHAUT, K. 1976: Unfälle von Schleiereulen durch Kraftfahrzeuge. - *Der Falke*, 23: 56-60.
- UTTENDORFER, O. 1939: Die Ernährung der deutschen Tagraubvögel und Eulen. - *Neudamm*.
- VASVARI, N. 1939/42: Der Winter 1939/40 und die Vogelwelt. - *Aquila*, 46/49: 352-365.
- VEENMAN, D. 1962: Zeer groot legsel van de Kerkuil *Tyto alba*. - *Limosa*, 35: 157.
- VERHEYEN, R.F. 1969: La mortalité de la Chouette effraie en Belgique. - *Bull. réserves nat.orn. Belgique*: 49-58.
- VORÍŠEK, P. 1995a: Zpráva o činnosti Skupiny pro ochranu a výzkum dravců a sov ČSO v roce 1993. - *Buteo*, 7: 122-121.
- VORÍŠEK, P. 1995b: Zpráva o činnosti Skupiny pro ochranu a výzkum dravců a sov ČSO v roce 1994. - *Buteo*, 7: 149-158.
- WALLACE, J. 1948: The Barn owl in Michigan. Its Distribution, Natural History and Food Habits. - *Michigan State College Technical Bulletin*, 208: 1-61.
- WENDLAND, V. 1975: Dreijährigen Rhythmus im Bestandswechsel der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melchior). - *Oecologia (Berl.)*, 20: 301-310.
- WEBER, B. 1968/69: Schleiereulensterben im Januar 1968. - *Beitr. Vogelkunde*, 14: 372.
- WEIR, D.N. 1971: Mortality of Hawks and Owls in Speyside. - *Bird Study*, 18: 147-154.
- WITMER, M.C. & PATRICK, R.E. 1987: Continuous breeding at a Barn Owl nest in Texas - Southwest. - *Nature*, 32: 402-403.
- ZAVADIL, V. 1985: Pokles stavů sovy pálené v okolí Prahy. - *Živa*, 33: 114-115.
- ZIESEMER, F. 1980: Verbreitung, Siedlungsdichte und Bestandsentwicklung der Schleiereule (*Tyto alba*) in Schleswig-Holstein. - *Corax*, 8: 107-130.

(Došlo 5. 6. 1996, přijato 25. 10. 1996)

