

TOMÁŠ ZÍKA, MILOŠ JEŽEK, TOMÁŠ KUŠTA, VLADIMIR HANZAL, PAWEŁ JANISZEWSKI, ANTONÍN KOŠNÁŘ, PAVEL MATOUŠEK

Czynniki wpływające na wykorzystanie budek lęgowych przez ptaki wodne*

Factors influenced on occupancy of nest boxes by waterfowl

ABSTRACT

Zíka T., Ježek M., Kušta T., Hanzal V., Janiszewski P., Košnář A., Matoušek P. 2013. Czynniki wpływające na wykorzystanie budek lęgowych przez ptaki wodne. Sylwan 157 (5): 358-365.

In total, 240 nest boxes for water birds were assessed during 2006 - 2010 at six localities in South Bohemia region (Czech Republic). Occupancy and nest effect rate of the boxes was monitored. Subsequently there was analysed relation between the box occupancy and potential factors affecting this quantity.

KEY WORDS

nest boxes, occupancy, mallard, environmental factors

ADDRESSES

Tomáš Zíka ⁽¹⁾, Tomáš Kušta ⁽¹⁾, Antonín Košnář ⁽¹⁾, Pavel Matoušek ⁽¹⁾, Miloš Ježek ⁽¹⁾, Vladimír Hanzal ⁽¹⁾
Paweł Janiszewski ⁽²⁾ – e-mail: janisz@uwm.edu.pl

⁽¹⁾ Zakład Gospodarki Łowieckiej i Biologii Zwierząt Dzikich; Czeski Uniwersytet Przyrodniczy w Pradze; Kamýcká 129; 165 21 Praga 6 – Suchbátka, Republika Czeska

⁽²⁾ Wydział Bioinżynierii Zwierząt; Uniwersytet Warmińsko-Mazurski; Oczapowskiego 5/151; 10-719 Olsztyn

Wstęp

Od drugiej połowy XX wieku w wielu rejonach półkuli północnej dochodzi do spadku liczebności ptactwa wodnego. Negatywne zmiany stwierdzono zarówno w krajach europejskich [Laubergs, Viskne 2004], jak również w Ameryce Północnej [Greenwood i in. 1995; Beuchamp i in. 1996]. Jako przyczynę tego zjawiska wymienia się najczęściej presję drapieżników, ale również zmiany w sposobie gospodarowania i utrzymaniu stawów oraz jezior (przebudowa, pogłębianie, powiększanie lustra wody, likwidacja roślinności wynurzanej i pływającej), podczas czego dochodzi do utraty odpowiedniego biotopu [Klett i in. 1988; Martin 1988; Batt i in. 1992; Newton 1998; Barber i in. 2001]. Na niektórych obszarach pozytywne zakończenie okresu gniazdowania nie osiąga poziomu zapewniającego stabilność danej subpopulacji [Covardian i in. 1985; Viskne i in. 2000]. Wysoki procent niszczenia gniazd przez drapieżniki jest czynnikiem ograniczającym sukces lęgowy także u gniazdujących na ziemi bażanta (*Phasianus colchicus*) czy kuropatwy szarej (*Perdix perdix*) [Potts 1980; Shipley, Scott 2006; Draycott i in. 2008].

W wyniku intensyfikacji rybołówstwa i rolnictwa w Czechach doszło do kumulacji negatywnych czynników wpływających na populacje ptaków wodnych. Zaliczyć do nich można: rekultywację terenów podmokłych w celu ich rolniczego użytkowania [Musil 1987; Bejček i in. 1990], składowanie mułu na brzegach odmulanych zbiorników wodnych [Buřič, Smrček 1987; Řepa

* Artykuł został przygotowany przy wsparciu projektu CIGA 43150/1313/3103.

1989], redukcję roślinności wodnej [Fiala 1990], zwiększanie zagęszczenia ryb w stawach hodowlanych [Pykal, Janda 1994], eutrofizację zbiorników wodnych [Řepa 1987; Dorničová 1991], hodowlę kaczek domowych [Buřič, Smrček 1987; Fiala 1990], wzrost presji drapieżników czy zmiany poziomu wody podczas gniazdowania [Musil 1987]. Bardzo negatywny wpływ miała też epidemia botulizmu [Hudec i in. 1984; Musil 1987; Chytil 1990]. Do największych strat doszło w latach 80. XX wieku (zwłaszcza między rokiem 1982 a 1983). W niektórych stawach w południowych Czechach śmiertelność kaczki krzyżówki (*Anas platyrhynchos*) z tego powodu osiągnęła aż 90% [Andreska, Andresková 1993]. W latach 1985-1989 liczebność całej populacji tego gatunku zmalała o około sześćdziesiąt tysięcy par, to jest o około 20%. Z kolei w latach 2001-2003 zanotowano spadek liczebności o kolejne około pięćdziesiąt tysięcy par, czyli 20% w porównaniu do wspomnianego powyżej okresu [Štátný i in. 2006].

Od lat 80. ubiegłego wieku w Czechach wypuszcza się na wolność kaczki krzyżówki wyhodowane w hodowlach zamkniętych, głównie dla celów myśliwskich. W ciągu ostatnich dziesięciu lat wypuszczano około 150-200 tysięcy młodych ptaków rocznie [Ročn... 2010]. Zabiegiem wspomagającym gnieźdzenie się ptactwa wodnego, szczególnie kaczki krzyżówki, jest umożliwienie ptakom korzystania z różnych rodzajów sztucznych gniazd, co stosuje się już w wielu miejscach Europy [Björvall 1970; Bouchner i in. 1972; Majewski, Beszterda 1990] oraz w Ameryce Północnej [Bishop, Barrat 1970; Doty 1979; Zimmerling i in. 2006].

Celem podjętych badań było określenie efektywności wykorzystania przez ptactwo wodne budek lęgowych umieszczonych w zróżnicowanych biotopowo zbiornikach wodnych przy uwzględnieniu wybranych cech konstrukcyjnych tych urządzeń.

Materiał i metody

Przed sezonem lęgowym w 2006 roku umieszczono drewniane (świerkowe) budki lęgowe w sześciu lokalizacjach (łącznie na siedmiu stawach) w regionie Południowych Czech (obszar administracyjny Blatná). Powierzchnia stawów wynosiła od 0,92 do 43,01 ha (tab. 1). Wymiary schronień dostosowane były do rozmiarów ciała kaczki krzyżówki oraz do wymagań związanych z wielkością jej gniazda. Przed otworem wlotowym (15×15 cm) umieszczona została drabinka (30×25 cm). Wymiary zewnętrzne samej powierzchni miejsca gniazdowania wynosiły 40×30 cm. Zastosowano ukośny daszek opadający ku tylnej części. Przy otworze wlotowym wysokość pomieszczenia gniazda wynosiła 30 cm, a w części tylnej 27 cm. W celu zachęcenia ptaków do gniazdowania w każdej budce umieszczono siano.

W 2006 roku zarejestrowano liczbę gnieźdzących się par kaczki krzyżówki, jako gatunku najliczniejszego na tym obszarze i najchętniej korzystającego ze sztucznych schronień w okresie gniazdowania [Bouchner i in. 1972; Bishop i in. 1978; Yerkes 1999]. Liczba i zagęszczenie zostały ustalone na podstawie średniej liczby zaobserwowanych kaczorów od marca do maja (liczono raz w miesiącu). Uzyskany wynik przemnożono przez stosunek samców do samic (1,17:1) [Buřič 1978; Zíka 2007]. W ten sposób uzyskano stan liczebny potencjalnych par lęgowych na monitorowanym obszarze.

Oceniano następujące czynniki mogące wpływać na atrakcyjność stawu oraz sztucznych schronień do gniazdowania: kolor budki, usytuowanie otworu wlotowego, zagęszczenie budek, zagęszczenie ryb w zbiorniku wodnym, ilość roślinności wynurzanej, miejsce umieszczenia budki (roślinność × wolne lustro wody), wymiar powierzchni wodnej, prowadzenie gospodarki łowieckiej (zasiedlanie ptakami z hodowli) oraz liczebność kaczki krzyżówki w roku 2007.

Na terenie poszczególnych stawów ocenie w latach 2006-2010 poddano łącznie 240 budek lęgowych. Połowę z nich pomalowano na kolor ciemnobrązowy, a druga część pozostała w jasnym

Tabela 1.
Charakterystyka obszarów badawczych
Characteristic of research area

Staw	Powierzchnia stawu [ha]	Rok	Budki [szt.]	Obsada [%]	Zagęszczenie budek [szt./ha]	Roslinność wynurzona [%]	Zagęszczenie ryb [kg/ha]	Wypuszczone kaczki [osob./ha]	Gęstość gniazdowania kaczek [par/ha]
Mlačina	0,92	2006	2	50,0	2,17	4,1	435	0	1,08
		2007		0			516		
		2008		100			217		
		2009					380		
		2010					8		
Wielki i Mały Škrabák	10,88	2006	10	40,0	0,92	4,6	448	33,1	0,86
		2007	9	11,1	0,83		326	29,4	-
		2008		0		14,6	480	29,4	
		2009		11,1		12,4	356	27,6	
		2010				10,5	597	29,4	
Wielki Bělčický	43,01	2006	14	21,4	0,33	0,26	460	0	0,44
		2007	13	15,4	0,30		803		-
		2008		30,8			609		
		2009					674		
		2010	12	16,7	0,28		659		
Luh	5,51	2006	6	16,7	1,09	63,7	0	0	1,56
		2007		50,0		45,4			-
		2008		66,7		25,5			
		2009		50		17,9			
		2010				14,4			
Planinský	5,51	2006	8	50,0	1,45	32,3	272	0	0,57
		2007		0			27		-
		2008		25,0			186		
		2009		50,0			73		
		2010		12,5			286		
Zlatohlav	21,11	2006	10	10,00	0,47	0,5	775	34,3	0,18
		2007		20,00			580	40,3	-
		2008		10,00			692	56,2	
		2009	9	44,4	0,43		763	47,5	
		2010	10	40,0	0,47		514	43,1	

kolorze surowego drewna. Budki nie były dodatkowo maskowane (trzcina, gałęzie, kamuflaż, siatki itp.). Schronienia te były na stawach zawsze umieszczane na przemian według koloru. Budki umieszczane były maksymalnie w odległości do 10 m od linii brzegowej w taki sposób, aby przy normalnym stanie powierzchni wodnej były one otoczone wodą w wysokości około 30-40 cm powyżej poziomu przelewu zabezpieczającego (pasywna ochrona przed ssakami drapieżnymi). Nie stosowano innej ochrony przed drapieżnikami [Laubergs, Viksne 2004]. Gdy na stawie znajdowała się roślinność wynurzona albo jej fragmenty, budki były sytuowane bezpośrednio w tym miejscu lub w bliskim jego sąsiedztwie. Celem takiego lokalizowania było stwierdzenie ewentualnego wpływu naturalnej roślinności na zainteresowanie gniazdowaniem w danej budce. Ze względu na przeważający zachodni kierunek wiatru budki nie były sytuowane otworem wlotowym na zachód. Oceniano także wpływ usytuowania położenia otworu wlotowego budki w stosunku do brzegu zbiornika wodnego: a) otwór ukierunkowany na wolną powierzchnię wody, b) otwór ukierunkowany w stronę brzegu i c) otwór ukierunkowany równoległe do brzegu. W okresie prowadzenia badań pozycja budek i ich usytuowanie na stawie nie ulegały zmianie. Na stawach Wielki i Mały Škrabák oraz Zlatohlav corocznie w maju były wypuszczane kaczęta kaczki krzyżówki pochodzące z hodowli wolierowej. Praktykowane to było w celu zwiększenia liczebności kaczek przed jesiennym sezonem polowań. Na wszystkich stawach objętych obserwacjami dokonywany był odstrzał łowiecki.

Ze względu na rozkład cech odbiegający od normalnego współzależność między zajmowaniem budek a poszczególnymi czynnikami badawczymi była oceniana za pomocą testu Kruskala-Wallis.

Wyniki

Wykorzystanie budek lęgowych przez kaczki w latach 2006-2010 kształtowało się na średnim poziomie 27,5%, przy maksymalnej wartości 38,3% w 2009 roku i minimalnej (16,7%) – w roku 2007 (tab. 2). Mała wartość z roku 2007 wynikała prawdopodobnie z bardzo niskiego poziomu wody na analizowanych obszarach (Wielki i Mały Škrabák, Planinský), kiedy podczas całego okresu lęgowego budki znajdowały się 10-15 m nad powierzchnią wody. Z 15 budek ani jedna nie była wówczas zajęta przez ptaki. Jeżeli nie byłyby one zaliczone do ogółu wyników, to stopień zajęcia schronień osiągnęłyby poziom 24,2% (tab. 2). W zależności od lokalizacji i roku prowadzenia badań obsadzenie oscylowało w granicach 0-100%. Najwyższy oraz najniższy średni stopień zasiedlenia budek stwierdzono odpowiednio na stawach Mlačina (60%) oraz Wielki i Mały Škrabák (13%). Stwierdzono statystycznie istotne zróżnicowanie w zajmowaniu budek między poszczególnymi stawami ($H=17,55$; $p=0,0036$). Obsadzenie budek malało wraz z zwiększającą się powierzchnią zbiornika wodnego ($H=5,91$; $p=0,015$).

W całym okresie prowadzenia obserwacji stwierdzono łącznie gniazdowanie w 66 przypadkach (63 – *A. platyrhynchos*, 3 – *Fulica atra*), z czego 5 nie zostało ukończone wyprowadzeniem młodych. Dwukrotnie porzucono zniesienie, raz jaja zostały zniszczone przez *Mustela vison* oraz dwukrotnie samica padła podczas wysiadywania (oba przypadki to *F. atra*). Pomyślność gnieźdzenia się kaczki krzyżówki osiągnęła poziom 95,2%, podczas gdy łycki tylko 33,3%.

Mimo iż budki ciemne były przeciętnie częściej zasiedlane niż jasne (tab. 2), nie stwierdzono istotności tej różnicy ($H=0,16$; $p=0,691$). Zaobserwowano natomiast istotne zróżnicowanie między wykorzystaniem przez ptaki budek o różnym usytuowaniu otworu wlotowego w stosunku do brzegu zbiornika wodnego ($H=11,56$; $p=0,0031$). Stopień zasiedlenia w zależności od usytuowania osi podłużnej otworu wlotowego wynosił w przypadku otworów skierowanych w stronę powierzchni wody 36,4% ($n=129$), równoległe z brzegiem – 13,6% ($n=66$), a w stronę brzegu – 24,4% ($n=45$).

Tabela 2.

Obsadzenie [%] sztucznych gniazd na terenach badawczych
Occupancy [%] of nest boxes on research area

Rok	Ciemne	Jasne	Rořlinnořć wynurzona	Wolna powierz- chnia wody	řrednia
2006	24,0	32,0	35,7	22,7	30,0
2007	16,0	17,4	14,3	20,0	16,7
2007*	23,5	25,0	28,6	21,1	24,2
2008	28,0	26,1	32,1	20,0	27,1
2009	44,0	31,8	32,1	47,4	38,3
2010	33,3	21,7	21,4	36,8	27,7
řrednia	29,0	25,9	27,1	29,0	27,9
řrednia*	31,0	27,5	30,2	29,3	29,8

* bez 15 budek umieszczonych na lądzie; without 15 nest boxes located on land

Większa ilość budek na danym obszarze (tab. 1) miała pozytywny wpływ na ogólne ich obsadzenie ($H=5,43$; $p=0,0198$). Istotną zależność stwierdzono także między obsadzeniem budek przez ptactwo (tab. 1) a intensywnością produkcji rybackiej prowadzonej w badanych zbiornikach wodnych. Czynniki ten negatywnie wpływał na wykorzystanie budek ($H=6,73$; $p=0,0095$). Stosunek liczby budek, które były umieszczone i przynajmniej częściowo otoczone roślinnością wynurzoną, do liczby budek umieszczonych na nieosłoniętej powierzchni wodnej wynosił w 2006 roku 28:22, w latach 2007 i 2008 – 28:20 oraz w latach 2009 i 2010 – 28:19. W żadnym przypadku nie stwierdzono statystycznych różnic, które potwierdziłyby wpływ analizowanego czynnika na zasiedlenie sztucznych schronień ($H=0,72$; $p=0,3972$). Z obserwacji terenowych wynika jednak, że ich obsadzenie było większe na stawach rybnych z większym procentowym udziałem roślinności przybrzeżnej, co odpowiadałoby lepszej jakości biotopu ptaków wodnych (tab. 2).

Nie stwierdzono zależności między obsadzeniem sztucznych schronień a zasiedleniami stawów kaczkami pochodzącymi ze hodowli wolierowej, wprowadzanymi w ramach zabiegów łowieckich ($H=3,67$; $p=0,0555$). Wyniki jednak wskazują na silnie ujemną zależność pomiędzy tymi dwoma czynnikami. Na stawach, gdzie była praktykowana sztuczna hodowla i zasiedlenia (Zlatohlav oraz Wielki i Mały řkrabák), łączna liczba zajętych budek w okresie obserwacyjnym wynosiła 20,0%, natomiast na pozostałych stawach – 32,5%.

Mimo iż w 2007 roku stwierdzono pozytywną zależność pomiędzy liczebnością kaczek na jednostce powierzchni a obsadzeniem budek, to jednak fakt ten nie został potwierdzony statystycznie ($H=2,17$; $p=0,141$). Wynikać to może z tego, że przy określaniu tej zależności uwzględniono wyniki tylko z jednego roku badań.

Dyskusja

Przeprowadzone w latach 60. XX wieku w południowych Czechach doświadczenia dotyczące zastosowania sztucznych schronień wskazały, że były one zajmowane średnio w 15% [Bouchner i in. 1972], co oznacza wartość mniejszą niż średnia stwierdzona w niniejszych badaniach, ale podobną do wartości minimalnej. Badania przeprowadzone w Rosji wykazały, że z 500 budek kaczki zajęły 30-40%. W innych badaniach z tego kraju stwierdzono, że w 1962 roku 63,5% budek zostało zajęte przez ptactwo wodne, z tego 19% przez kaczki krzyżówki [Bouchner i in. 1972]. Natomiast Chouinard i in. [2005] stwierdzili, że aż 78% sztucznych gniazd w regionie Praire

Pothole (Kanada) było w latach 2001 i 2002 zajętych. Z kolei Zimmerling i in. [2006] nie zanotowali w Ontario (Kanada) ani jednego z powodzeniem zajętego sztucznego gniazda na 248 rozłożonych.

Na całym świecie zastosowane były różne rodzaje sztucznych gniazd. W Ameryce Północnej od lat 60. XX wieku najczęściej były stosowane tunele lęgowe z drabinką (platforma do siadania) albo bez niej [Doty 1979; Lewis 1996]. Natomiast w Europie stosowano różnego rodzaju drewniane budki lęgowe i kosze, które były umieszczane na powierzchni wody. Stosowano także konstrukcje w postaci wykonanych z materiału naturalnego daszków, które były umieszczane bezpośrednio w roślinności przybrzeżnej lub na wysepkach [Bouchner i in. 1972; Laubergs, Viskne 2004]. Bardzo ważnym elementem prac związanych z przygotowaniem sztucznych schronień dla ptaków wodnych jest ich zabezpieczenie przed drapieżnikami. W prezentowanych badaniach istotne znaczenie miał fakt, że lęgi nie były niszczone przez ptaki z rzędu krukowatych (*Corvidae*), szczególnie przez wronę i srokę zwyczajną. Do takich samych wniosków doszli Bouchner i in. [1989] w Czechach oraz Laubergs i Viskne [2004] na Łotwie. Natomiast o napadaniu na sztuczne gniazda przez drapieżniki krukowate w Ameryce Północnej informowali Chouinard i in. [2005].

Nasze wyniki potwierdzają wcześniejsze doniesienia o tym, że dominującym gatunkiem wykorzystującym sztuczne gniazda jest kaczka krzyżówka [Bouchner i in. 1972; Doty 1979; Laubergs, Viskne 2004]. W kilku przypadkach budki były wykorzystywane przez inne gatunki, szczególnie wróblowate (*Passeriformes*), piżmaki (*Ondatra zibethica*) czy szerszenie europejskie (*Vespa crabro*). Na podstawie tych ustaleń nie można prawdopodobnie liczyć na szersze wykorzystanie budek przez krakwę (*Anas strepera*), czernicę (*Aythya fuligula*) czy głowienkę (*Aythya ferina*) na obszarach zdominowanych liczebnie przez kaczkę krzyżówkę.

Obsadzenie badanych budek malało wraz ze zwiększającą się powierzchnią stawu. Podobne wyniki otrzymali na stawach południowych Czech również Pykal i Janda [1994]. Innym czynnikiem wpływającym na ekosystem stawu jest sposób oraz intensywność czynności związanych z prowadzeniem gospodarki rybackiej. Stawy, na których prowadzono badania, należą do Blatensko-Iniarskiego systemu stawowego, w którym rybactwo ma kilkusetletnią tradycję. W stawach tych są hodowane głównie karpie (*Cyprinus carpio*), które stanowią ponad 90% rybostanu [Zíka 2007]. Wpływ ryb jako konkurenta pokarmowego ptaków wodnych opisany został np. przez Erikssona [1983], Andersona [1981], Gilesa [1991] oraz Pykala i Jandę [1994]. Podobne obserwacje poczyniono także w niniejszych badaniach.

W Czechach gniazdowanie ma miejsce od połowy marca do czerwca, wyjątkowo w lipcu [Hudec i in. 1994]. Kaczka krzyżówka nie jest w tym kraju zaliczana do gatunków, u których przejawia się wyraźniejsze osłabienie witalności całej populacji [Štátný, Šolc 1980; Hudec i in. 1994]. Możliwe jest jednak, że duża ilość wypuszczanych na początku maja sztucznie hodowanych kaczek wpływa negatywnie na populację osobników dzikich w okresie lęgowym (wysokie zagęszczenie, konkurencja żywieniowa lub terytorialna). Warto zaznaczyć, że w ramach polityki dotowania gospodarki łowieckiej Ministerstwo Rolnictwa Republiki Czeskiej zaczęło w 2007 roku wspierać produkcję i instalację budek lęgowych przeznaczonych dla ptaków wodnych. W latach 2007-2010 wsparto finansowo łącznie 18 939 sztuk takich urządzeń [Zpráva... 2011]. Długoterminowe obserwacje pokażą, w jaki sposób zastosowane zabiegi hodowlane wpłyną na dynamikę populacji kaczki krzyżówki w Czechach. Uzyskane wyniki wskazują, że zajmowanie budek przez ptaki uzależnione jest od wielu czynników, które muszą być kompleksowo brane pod uwagę podczas ich rozmieszczania w celu uzyskania pozytywnego efektu.

Podsumowanie

Średnie obsadzenie analizowanych budek lęgowych wyniosło w latach 2006-2010 27,5%, z najwyższą wartością 38,3% (rok 2009) i najniższą 16,7% (2007 rok). Gniazda sztuczne były zajmowane głównie przez *Anas platyrhynchos* (95,5%), a pomyślnie lęgi wyprowadzono w 95,2%. Na wybór budek oraz zasiedlenie stawu przez ptactwo istotnie wpływało: usytuowanie otworu wlotowego, liczba budek, zagęszczenie ryb (intensywność gospodarki rybackiej) oraz powierzchnia stawu. Nie potwierdzono istotnego znaczenia koloru budki, występowania roślinności wynurzanej (przybrzeżnej) oraz liczebności gniazdowania kaczki dzikiej. Warta zauważenia jest ujemna zależność między obsadzeniem budek przez ptaki a wprowadzaniem kaczek wypuszczanych ze sztucznej hodowli.

Literatura

- Anderson G. 1981. Fiskars inverkan på fåglar och fågelsjöar. *Anser* 20: 21-34.
- Andreska J., Andresková E. 1993. Tisíc let myslivosti. Tina, Vimperk.
- Barber D. R., Martin T. E., Melchior M. A., Thill R. E., Wigley T. B. 2001. Nesting access of birds in different silvicultural treatments in southeastern US pine forests. *Conserv. Biol.* 15: 196-207.
- Batt B. D. J., Afton A. D., Anderson M. G., Ankney C. D., Johnson D. H., Kadlec J. A., Krapu G. L. 1992. Ecology and management of breeding waterfowl. Univ. Minnesota Press, Minneapolis.
- Bejček V., Exnerová A., Fuchs R., Musil P., Vašák P., Šimek L., Štastný K. 1990. Změny početnosti jednotlivých druhů vodních ptáků na vybraných rybnících Třeboňské pánve – srovnání let 1981, 1982 a 1986, 1987. W: Ptáci v kulturní krajině 1. díl. České Budějovice, 1990. 17-24.
- Beuchamp W. D., Koford R. R., Nudds T. D., Clark R. G., Johnson D. H. 1996. Long-term declines in nest access of Prairie Duck. *J. Wildl. Management* 60: 247-257.
- Bishop R. A., Barrat R. 1970. Use of artificial nest baskets by Mallard. *J. Wildl. Management* 34: 192-196.
- Bishop R. A., Humberg D. D., Andrews R. D. 1978. Survival and homing of female Mallard. *J. Wildl. Management* 42: 192-196.
- Björvall A. 1970. Nest-sites selection by the Mallard (*Anas platyrhynchos*). A questionnaire with special reference to the significance of artificial nests. *Viltrevy* 7: 151-182.
- Bouchner M., Fišer Z., Hanuš V. 1972. Divoká kachna. Ministerstvo zemědělství a výživy ČR, Praha.
- Bouchner M., Fišer Z., Hanuš V. 1989. Divoká kachna: Metodika chovu a myslivecká péče. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- Buřič K. 1978. Studie hnízdní bionomie a populační dynamiky poláka velkého (*Aythya ferina*) a poláka chocholačky (*Aythya fuligula*). VŠZ v Praze, Praha.
- Buřič K., Smrček M. 1987. Populační trendy a hnízdní ekologie některých druhů kachen na Blatensku. Avifauna jižních Čech a její změny. České Budějovice. 46-55.
- Chouinard M. D., Kaminski R. M., Gerard P. D., Dinsmore S. J. 2005. Experimental evaluation of duck nesting structures in Prairie Parkland Canada. *Wildlife Society Bulletin* 33: 1321-1329.
- Chytil J. 1990. Botulismus na jižní Moravě v roce 1988. W: Ptáci v kulturní krajině. České Budějovice. 233-244.
- Cowardin L. M., Gilmer D. S., Shaiffer C. W. 1985. Mallard recruitment in the agricultural environment of North Dakota. *Wildlife Monograph* 92: 1-37.
- Dorničová P. 1991. Početnost a populační dynamika vodních ptáků na blatenských rybnících. Univerzita Karlova, Praha.
- Doty H. A. 1979. Duck nest structure evaluations in prairie wetlands. *Journal of Wildlife Management* 43: 976-979.
- Draycott R. A. H., Hoodless A. N., Woodburn M. I. A., Sage R. B. 2008. Nest predation of Common Pheasants *Phasianus colchicus*. *Ibis* 150: 37-44.
- Eriksson M. O. G. 1983. The role of the fish in the selection of lakes nonpiscivorous ducks: mallard, teal and the goldeneye. *Wildfowl* 34: 27-32.
- Fiala V. 1990. Vliv změn v ekologických podmínkách na ptactvo nádržských rybníků. W: Ptáci v kulturní krajině 1. díl. České Budějovice. 7-16.
- Giles N. 1991. Fish-removal from lakes increases food for waterfowl. W: Wetland management and restoration. Swedish Environmental Protection Agency Report. 80-86.
- Greenwood R. J., Sargeant A. B., Johnson D. H., Cowardin L. M., Shaffer T. L. 1995. Factors associated with duck nest success in the prairie pothole region of Canada. *Wildlife Monograph*: 128: 1-57.
- Hudec K., Balát F., Černý V., Černý W., Ferienc O., Folk Č., Formánek J., Gaisler J., Hachler E., Hanzák J., Havlín J., Hora J., Chalupský J., Klíma M., Klůz Z., Kožená I., Kux Z., Matoušek B., Mošanský A., Pelz P., Ryšavý B., Štastný K., Toufar J., Veselovský Z. 1994. Fauna ČR a SR. Ptáci I. díl. Academia, Praha.

- Hudec K., Pellantová J., Rachač V. 1984. Hromadné úhyny vodního ptactva v ČSSR. Sborník referátů UVO ČSAV. Brno. 81-88.
- Klett A. T., Shaffer T. L., Johnson D. H. 1988. Duck nest Access in the Prairie Pothole Region. *Journal Wildlife Management* 52: 431-440.
- Laubergs A., Viskne J. 2004. Elevated artificial nest sites for Mallard *Anas platyrhynchos* in Latvia. *Acta Universitatis Latviensis* 676: 107-118.
- Lewis L. 1996. Updated intructions for construction, placement and maintenance of pole mounted hen house waterfowl nest structures. Fish and Wildlife Service, Manitoba.
- Majewski P., Beszterda P. 1990. Influence of nesting Access in fiale homing in Mallard. *Journal of Wildlife Management* 54: 459-462.
- Martin T. E. 1988. Processes organizing open-nesting bird assemblages: competition or nest predation. *Evol. Ecol.* 2: 37-55.
- Michaelli L. 1999. Naše šelmy. Knižné centrum, Žilina.
- Musil P. 1987. Změny v početnosti jednotlivých druhů vodních ptáků hnízdících na rybnících v okolí Kardašovy Řečice v letech 1980-1985. W: Avifauna jižních Čech a její změny. České Budějovice. 137-151.
- Newton I. 1998. Population limitation in birds. Academic Press, San Diego.
- Potts G. R. 1980. The effects of modern agriculture, nest predation and game management on the population ecology of partridges (*Perdix perdix* and *Alectoris rufa*). *Ecological Research* 11: 1-82.
- Pykal J., Janda J. 1994. Početnost vodních ptáků na jihočeských rybnících ve vztahu k rybničnímu hospodaření. *Sylvia* 30 (1): 3-11.
- Řepa P. 1987. Änderungen in der Abundanz der nistenden Wasservögel auf den Teigen in der geländefurche Tachovská brázda (Südwestböhmen) in den Jahren 1973-1984. *Věst. čs. společ. zool.* 51: 304-317.
- Řepa P. 1989. The development of abundance of breeding waterfowl of fishponds ameliorated by the use of heavy mechanismus. *Folia zoologica* 38 (2): 183-191.
- Roční výkaz o honitbách, stavu a lovu zvěře v ČR. 2010. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.
- Shipley K. L., Scott D. P. 2006. Survival and Nesting Habitat use by Sichuan and Ring-necked Pheasants Released in Ohio. *Ohio Journal of Science* 106: 78-85.
- Štastný K., Bejček V., Hudec K. 2006. Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003. Aventinum, Praha.
- Štastný K., Šolc J. 1980. Význam umělých ostrůvků pro rozmnožování vodní pernaté zvěře. *Myslivost* 58: 80-81.
- Viskne J., Mednis A., Janaus M. 2000. Breeding duck numbers and breeding access at two Latvian Ramsar sites, lakes Engure and Kanieris. *OMPO* 22: 25-39.
- Yerkes T. 1999. Fidelity of Mallards to artificial nesting structures. *Praire Natur.* 31: 243-244.
- Zíka T. 2007. Vývoj početnosti a druhové diversity řádu vrubozobých v závislosti na změnách životního prostředí blatensko-lnášských rybníků. ČZU v Praze, Praha.
- Zimmerling J. R., Fisher J. R., Ankney C. D., Debruyne C. A. 2006. Mallard use of hen houses in eastern Ontario. *Avian Conservation and Ecology* 1 (2): 1-7.
- Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky 2010. 2011. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.

SUMMARY

Factors influenced on occupancy of nest boxes by waterfowl

In aggregate, 240 nest boxes for water birds were assessed during 2006-2010 at six localities in South Bohemia region (Czech Republic). Occupancy, nest effect rate of the boxes was monitored. Subsequently there was analysed relation between the box occupancy and potential factors affecting this quantity: box colour, orientation of entry hole, quantity of boxes, fish stock, representation of littoral vegetation, positioning of boxes (littoral vegetation x free water level), area of water body, artificial rearing of wild duck and nest abundance of wild duck. Average occupancy achieved 27.5% with maximum value 38.3% (2009) and minimum value in 2007 (16.7%). Regarding species, the top ranking was taken by mallard (95.5%). The box occupancy was influenced by orientation of entry hole, quantity of boxes, fish stock and area of water body. Strong negative relation between the occupancy and artificial rearing of the wild duck was observed.