

Vplyv veku porastu na hniezdne zoskupenie vtákov mladých dubových lesov

Influence of stand age on the breeding bird assemblages of young oak forests

Peter LEŠO

Katedra ochrany lesa a poľovníctva, Lesnícka fakulta TU vo Zvolene, Masarykova 20, 960 53 Zvolen, Slovensko; leso@tuzvo.sk

Abstract. *The aim of this study was to record and explain changes in the qualitative-quantitative structure of breeding bird assemblages in a forest stand after 15 years of the stand development. The bird census was performed on a 9.7 ha study plot representing young oak commercial forest two times: firstly at the stand age of 17 years (thicket stage) and, repeatedly, at the stand age of 32 years (small pole stage). After 15 years, the number of the breeding species showed a slight increase (from 20 to 23 species), whereas the overall bird density had decreased dramatically from 60.6 to 31.3 pairs/10 ha. The species similarity measured by Sørensen index was 64%, the density similarity only 45%. Comparing the structure of birds within the given study plot with the results published for other plots representing young oak forests, the forest age has been proved to be the more important factor than the character of the plot. Fringilla coelebs, Coccythraustes coccythraustes, Oriolus oriolus, Phylloscopus sibilatrix, Sitta europaea and Dendrocopos major may be considered as differential species occurring only in the small pole stage and lacking in the thicket stage. On the contrary, some species recorded in the thicket stage may be considered, based on their presence (Emberiza citrinella, Lanius collurio, Phylloscopus trochilus, Prunella modularis and Sylvia curruca), and / or high density (Erithacus rubecula, Phylloscopus collybita and Sylvia atricapilla) as typical for this stage.*

Key words: *breeding birds, forest succession, ecology, Central Europe*

Úvod

Vek lesného porastu a s ním súvisiaca porastová štruktúra má rozhodujúci význam pri formovaní hniezdných zoskupení vtákov. Zjednodušene je možné tento vplyv sledovať porovnaním štruktúry zoskupení vtákov určitých vekových štádií hospodárskeho lesa, aj keď v tomto prípade nejde o prirodzenú sukcesiu. Na rozdiel od prirodzenej sukcesie v hospodárskych lesoch kvalitatívno-quantitatívne zmeny v štruktúre porastov prebiehajú rýchlejšie, v určitých „skokoch“ ovplyvňovaných ťažbovo-pestovateľskými zásahmi. V lesníckej terminológii jednotlivé vekové štádia vystihujú tzv. rastové

fázy lesa. Najvýraznejšie zmeny v zastúpení určitých druhov vtákov nastávajú v prvých rastových fázach – medzi štádiami holiny (rastová fáza náletu alebo kultúry), krovín (rastové fázy nárastu a mladiny) a tzv. žrdkoviny. Prvý vrchol v kvantite vtákov sa najčastejšie objavuje už vo fáze mladiny, čo ale závisí aj od drevinového zloženia porastu (Głowaciński 1975, May 1982, Bejček & Šťastný 1984, Moskát & Székely 1986, Exnerová 1990, Lešo 2003a). Po tomto vrchole nasleduje často prudký pokles v kvantite a ďalšie zmeny prebiehajú pozvoľne smerom k dospelému porastu (fáza dospelých kmeňoviny), kde zvyčajne kvantita a diverzita vtákov kulminuje (Głowaciński 1975, Waliczky

1991, Krištín 2000). Poznanie kauzality formovania zoskupení vtákov má význam nie len pre samotnú ornitológiu, ale aj ako nevyhnutná báza pre ochranársky manažment.

Cieľom tejto práce bolo zachytiť a zdôvodniť zmeny v kvalitatívno-kvantitatívnej štruktúre hniezdných zoskupení vtákov pri prechode dubového porastu z fázy mladiny do fázy žrdkoviny. Na tento účel bola využitá výskumná plocha, ktorá bola rovnakou metodikou opätovne zmapovaná po 15 rokoch.

Charakteristika výskumnej plochy

Výskum prebiehal na výskumnej ploche reprezentujúcej mladé dubové porasty vo veku 22 – 42 rokov (priemerne 32 rokov vzhľadom k váhe ich zastúpenia), ktoré sú klasifikované ako žrdkovina. Výskumná plocha o výmere 9,7 ha mala tvar pásu s dĺžkou približne 800 m a šírkou 50 – 150 m, pričným sklonom 25 – 40 %, expozíciou J, JZ (obr. 1). Nadmorská výška plochy je 340 – 400 m. Plocha sa nachádzala v juhozápadnej časti Zvolenskej kotliny na lokalite Môt'ovský Háj (geografické súradnice lokality 48°34' N, 19°12' E; DFS 7480). Porasty fytoecologicky patria do skupiny lesných typov *Fageto-Quercetum* (buková dúbrava, Zlatník 1959).

Plochu tvoril porast s viac ako 90 %-ným zastúpením duba zo skupiny zimného (*Quercus petraea*, *Q. dalechampii*, *Q. polycarpa*), prímiešanými boli buk (*Fagus sylvatica*), borovica lesná (*Pinus sylvestris*), osika (*Populus tremula*), hrab (*Carpinus betulus*), okrajovo smrekovec (*Larix decidua*). Na ploche sa nachádzala aj plôška o rozmeroch približne 100 × 20 m, kde vplyvom nedostatočnej obnovy duba dominovali kry (*Prunus spinosa*, *Crataegus sp.*, *Rosa canina*). Inak bola na celej ploche krovinová vrstva vyvinutá len sporadicky, podrast bol tvorený najmä prirodzeným zmladením z výmladkov po výchovných zásahoch. Priemerná výška porastu bola pre jednotlivé dreviny 9 – 17 m, priemerná hrúbka kmeňa 8 – 16 cm. Plocha na spodnej strane susedila s lúkami, od ktorých ju delil pás drevín o šírke 15 – 70 m, zhora a z bokov s mladými dubinami vo veku 40 rokov (výška a hrúbka podobné ako na výskumnej ploche). Tá istá plocha bola rovnakou metodikou mapovaná v rokoch 1996 – 1997, kedy priemerný vek porastu v rastovej fáze mladiny bol 17 rokov (pre podrobný opis porastu viď Lešo 2003a).

Materiál a metodika

Na determináciu druhovej skladby a denzity hniezdného zoskupenia vtákov bola použi-



Obr. 1. Sledované územie s vyznačenou 9,7 ha výskumnou plochou (šrafované).
Fig. 1. Studied area with 9.7 ha large study plot (stippled).

Tab. 1. Zmeny v štruktúre zoskupenia vtákov na výskumnej ploche (9,7 ha) v rastovej fáze mladiny (A1; Lešo 2003a) a žrdkoviciny (A2).

Table 1. Changes in structure of bird assemblage within the study plot (9.7 ha) in the growing stage of thicket (A1; Lešo 2003a) and small pole (A2).

Druhy Species	Denzita (páry / 10 ha) Density (pairs / 10 ha)		Dominancia (%) Dominance (%)	
	A1	A2	A1	A2
<i>Erithacus rubecula</i>	12,4	6,2	20,4	19,8
<i>Phylloscopus collybita</i>	9,1	1	15,0	3,2
<i>Sylvia atricapilla</i>	8,2	3,1	13,5	9,9
<i>Emberiza citrinella</i>	6,0	-	9,9	
<i>Turdus merula</i>	4,9	3,1	8,0	9,9
<i>Cyanistes caeruleus</i>	2,6	1,5	4,3	4,8
<i>Sylvia curruca</i>	2,6	-	4,3	
<i>Parus major</i>	2,1	2,1	3,4	6,7
<i>Turdus philomelos</i>	2,1	2,1	3,4	6,7
<i>Poecile palustris</i>	2,1	0,5	3,4	1,6
<i>Prunella modularis</i>	2,1	-	3,4	
<i>Aegithalos caudatus</i>	1,8	1	3,0	3,2
<i>Phylloscopus trochilus</i>	1,8	-	3,0	
<i>Lanius collurio</i>	1,5	-	2,5	
<i>Garrulus glandarius</i>	1,0	0,5	1,7	1,6
<i>Anthus trivialis</i>	0,5	-	0,8	
<i>Fringilla coelebs</i>	+	6,2		19,8
<i>Cuculus canorus</i>	+	+		
<i>Carduelis chloris</i>	+	-		
<i>Streptopelia turtur</i>	+	+		
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	-	1		3,2
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	-	1		3,2
<i>Sitta europaea</i>	-	1		3,2
<i>Dendrocopos major</i>	-	0,5		1,6
<i>Dendrocopos leucotos</i>	-	+		
<i>Accipiter nisus</i>	-	+		
<i>Corvus corax</i>	-	+		
<i>Dendrocopos minor</i>	-	+		
<i>Oriolus oriolus</i>	-	0,5		1,6
<i>Buteo buteo</i>	-	+		
Spolu / Total	60,6	31,3	100,0	100,0

tá kombinovaná verzia mapovacej metódy (Tomiaľojc 1980). Výskumná plocha bola v priebehu hniezdneho obdobia (začiatok apríla – polovica júna) 2012 navštívená 11 krát, z toho 7 kontrol bolo vykonaných v ranných hodinách, 4 kontroly v podvečerných hodinách. Navyše, jedna samostatná kontrola bola uskutočnená v poslednej dekáde marca s cieľom zmapovať hniezdne okrsky mlynárok (*Aegithalos caudatus*), keďže v tomto období sa registrujú najefektívnejšie.

Na charakterizovanie štruktúry hniezdných ornitocenóz boli použité nasledovné charakteristiky: druhová početnosť, abundancia, denzita, dominancia, druhová diverzita a equitabilita. Na stanovenie druhej diverzity bol použitý vzorec podľa Shannona (s logaritmom pri základe 2), pri výpočte ekvitality vzorec podľa Sheldona. Na porovnanie druhej podobnosti bol použitý Sørensenov index podobnosti, na

porovnanie denzít bol použitá kvantitatívna modifikácia tohto indexu, tzv. *Czekanowski* index (použitý napr. v práci Tomiaľojc et al. 1984). Výsledky boli porovnané aj s údajmi z ďalších 2 susedných plôch, ktoré boli mapované v r. 1996 – 2007 (Lešo 2003a, 2007) a podobnosť znázornená pomocou dendrogramu. Pri zhlukovej analýze bolo použité jednoduché zhlukovanie Euklidovských vzdialeností. Na analýzu bol použitý program STATISTICA 7 (StatSoft).

Výsledky a diskusia

Spolu bolo na výskumnej ploche zaznamenaných 23 druhov vtákov, ktoré podľa kritérií použitej sčítacej metódy možno považovať za hniezdiče (tab. 1). Oproti obdobiu, kedy bol porast na identickej ploche v rastovej fáze mladiny bolo zaznamenaných 10 nových druhov. Naopak, po 15 rokoch sa nepotvrдил hniezdny

Tab. 2. Druhová (SS) a denzitová (SD) podobnosť hniezdneho zoskupenia vtákov dubovej žrdkoviny mapovanej v r. 2012 (A-12; 9,7 ha) s inými výskumnými plochami, resp. v iných rokoch (Lešo 2003a, 2007). A-96, 97 – totožná plocha (9,7 ha) mapovaná v r. 1996-97 vo fáze mladiny; B-96, 97, 98, 07 – dubová žrdkovina (10 ha) mapovaná v r. 1996-98 a 2007; C-97, 98, 07 - dubová žrdkovina (10,42 ha) mapovaná v r. 1997, 1998, 2007.

Table 2. Species (SS) and density (SD) similarity of bird assemblages between the small pole stage (A-12; 9.7 ha) and another study plots or years (Lešo 2003a, 2007). A-96, 97 – the same plot (9.7 ha) mapped in 1996-97 in the stage of thicket; B-96, 97, 98, 07 – small pole stage (10 ha) mapped in 1996-98 and 2007; C-97, 98, 07 - small pole stage (10.42 ha) mapped in 1997-98 and 2007.

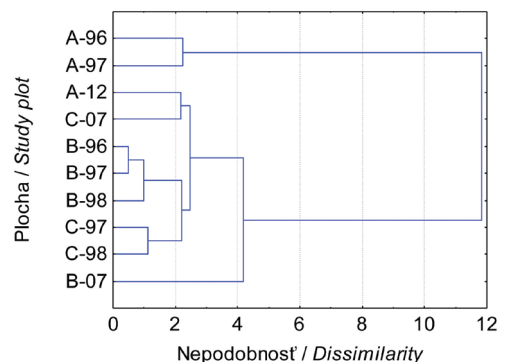
Plocha / Plot	A-96	A-97	A-12	B-96	B-97	B-98	B-07	C-97	C-98	C-07
SS A-12	63,6	63,6	x	76,2	72,7	78,3	84,4	68,3	66,7	78
SD A-12	44,8	45,1	x	76,4	70,7	71,2	69,3	71,4	73,3	81,8

výskyt 7 druhov vtákov. Index diverzity dosahoval hodnotu 3,51, čo je takmer rovnaká hodnota ako pred 15 rokmi (3,53). Index vyrovnanosti sa zvýšil na 0,88 (mladina 0,82). Na diverzitu a denzitu vtákov uvedenej plochy mal vplyv aj okrajový efekt (Korňan 2009), keďže plocha nemá štandardný tvar spĺňajúci všetky kritériá kvadrátového sčítania vtákov. Súvislá plocha homogénneho dubového porastu o rozlohe takmer 10 ha v mladších rastových fázach je však pomerne vzácna.

Pri hodnoteníruhovej podobnosti hniezdných zoskupení vtákov uvedených rastových fáz na identickej ploche dosahoval Sørensenov index podobnosti hodnoty necelých 64 % (tab. 2). Výrazný bol aj rozdiel v celkovej denzite. Kým v mladine denzita dosahovala priemernú hodnotu 60,6 párov/10 ha, po 15 rokoch hodnota klesla na polovicu (31,3 páru/10 ha). *Czekanowski* index dosahoval hodnotu približne 45 %, čo je veľmi nízka denzitová podobnosť. Na základe nízkej podobnosti možno konštatovať, že ide o odlišné zoskupenie vtákov. Na posúdenie príbuznosti zoskupenia vtákov danej plochy s výskumnými plochami v porovnateľných podmienkach bola hodnotená podobnosť s mladými dubovými porastmi v rastovej fáze žrdkoviny nachádzajúcimi sa v rovnakom lesnom komplexe, ktoré boli mapované v období 1996 – 2007 (charakteristika výskumných plôch a štruktúra vtáčích zoskupení je uvedená v prácach Lešo 2003a, 2007). Z dendrogramu na obr. 2 je zřejmé, že rozhodujúci význam pre podobnosť zoskupení vtákov mal vek porastu, nie totožnosť plochy. T.j., štruktúra vtákov na výskumnej ploche bola v štádiu mladiny podobná so štruktúrou vtákov na identickej ploche v rastovej fáze žrdkoviny až na hladine

približne 12, pričom podobnosť s inými plochami v rovnakej rastovej fáze žrdkoviny sa prejavila už na hladine približne 2,5. Podobné výsledky sa prejavili aj použitím Sørensenovho indexu druhovej podobnosti, kde podobnosť s ostatnými žrdkovinami dosahovala 67 – 84 % a *Czekanowski* index 69 – 82 %.

Za diferenciálne druhy oproti mladine možno považovať *Fringilla coelebs*, *Coccothraustes coccothraustes*, *Oriolus oriolus*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Sitta europaea*, *Dendrocopos major*. Ide o druhy, ktoré vyžadujú diferencovanú korunovú etáž. Zaujímavý je opakovaný výskyt *Dendrocopos leucotos* v hniezdnom období v dubovej žrdkovine. Tento druh je spájaný najmä s bučínami, aj keď bol zistený aj v lesoch so 100 % zastúpením duba (Pavlík 1999). Výskyt tohto druhu v dospelom dubovo-hrabovom poraste na danej lokalite uvádza



Obr. 2. Dendrogram podobnosti zoskupení vtákov na 3 výskumných plochách mapovaných v období 1996 – 2012. Skratky sú uvedené pri tab. 2.

Fig. 2. Similarity dendrogram of bird assemblages within three study plots mapped in 1996–2012. Abbreviations are explained at the Table 2.

aj Krištín (2006). Naopak, druhy, ktoré boli na danej ploche zaznamenané v rastovej fáze mladiny, možno považovať z hľadiska ich samotného výskytu (*Emberiza citrinella*, *Lanius collurio*, *Phylloscopus trochilus*, *Prunella modularis*, *Sylvia curruca*) alebo vysokej denzity (*Erithacus rubecula*, *Phylloscopus collybita*, *Sylvia atricapilla*) za typické druhy krovín. Dutinové hniezdiče sa v oboch rastových fázach vyskytovali len okrajovo, väčšinou vplyvom okrajového efektu, kedy ich teritóriá zasahovali aj do sledovanej plochy. Moskát & Székely (1989) prítomnosť sýkoriiek v mladších rastových fázach listnatých porastov vysvetľujú prítomnosťou mladých nehniezdiacich samcov s teritoriálnymi prejavmi. V rastovej fáze žrdkoviny však už začínajú vznikať aj prirodzené dutiny, a to buď v primiešaných rýchlorastúcich drevinách (osika, čerešňa, lipa), ale niekedy aj v duboch, kedy niektoré jedince už môžu ojedinele dosahovať prsnú hrúbku okolo 20 cm. V duboch napadnutých drevokaznými hubami v mieste hniloby kmeň zhrubne a môže byť využitý na vytesanie hniezdnej dutiny d'atľami (na hranici plochy pozorovaná hniezdna dutina *D. major* v dube s prsnou výškou len 16 cm). Hniezdenie sýkoriiek v prirodzených polodutinách na duboch v poraste žrdkoviny uvádza Lešo (2007).

Výsledky potvrdzujú teóriu Głowacińskiego (1975) o dvojfázovej sukcesii lesa z hľadiska formovania vtáčích zoskupení. Prvá fáza, tzv. krátka fáza končí štádiom krovín (mladina) a je charakteristická veľkou dynamikou zmien kvalitatívno-kvantitatívnej štruktúry zoskupení vtákov. V mladine dosahuje denzita väčšinou svoj prvý vrchol. Tzv. dlhá fáza začína štádiom žrdkoviny (diferencuje sa stromová vrstva) a zmeny v druhovom zložení a denzite nemajú taký radikálny (skokový) priebeh. Druhy, ktoré boli zaznamenané v žrdkovine predstavujú bežné lesné druhy formujúce zoskupenia vtákov dospelých dubových lesov. Toto štádium je charakteristické nízkou denzitou, ktorá predstavuje (v závislosti aj od iných faktorov) približne 1/3 z celkovej denzity klimaxových dubín (Krištín 1991, 1999, Kropil 1993, Lešo 2003b). Túto teóriu podporujú výsledky aj

d'alších autorov, ktorí v podmienkach strednej Európy zistili vyššiu denzitu vtákov vo fáze krovín (Bejček & Šťastný 1984, Moskát & Székely 1986, Exnerová 1990). V dubových lesoch zistili Waliczky (1991) a Winkler (2005) len mierny pokles v denzite vtákov v rastovej fáze žrdkovín oproti mladine. Schieck & Song (2006) sledovali rozdiely vo formovaní vtáčích zoskupení medzi lesnými porastmi regenerujúcimi po lesnej ťažbe a po lesných požiaroch. Aj keď bezprostredne po zásahu (ťažba verzus požiar) sa štruktúra zoskupení vtákov výrazne líšila, v ďalších rokoch sa rozdiely strácali a spoločným znakom oboch sukcesných radov bol významný pokles kvalitatívno-kvantitatívnych parametrov zoskupení vtákov v období 31 – 75 rokov po zásahu.

Limitujúcim faktorom charakteristickým v rastovej fáze žrdkovín a žrdovín je najmä dostupnosť stromových dutín. Veľmi efektívnym spôsobom na zvýšenie diverzity a abundancie dutinových hniezdičov, resp. celých zoskupení vtákov je pri porastovej obnove ponechávanie dutinových stromov, pričom výrazný efekt takéhoto opatrenia sa prejaví už pri ponechaní 1 dutinového stromu/ha (Lešo 2003a, 2007). Na veľký význam mŕtveho stojaceho dreva na plochách zasiahnutých vetrovou kalamitou poukazujú aj Kocian et al. (2005), ktorí zistili, že plochy s nevyťažanou kalamitnou drevnou hmotou mali vyššiu diverzitu vtákov v porovnaní s plochami, kde kalamitná drevná hmota bola odstránená.

Pod'akovanie

Tento príspevok vznikol aj vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt Dobudovanie centra excelentnosti: Adaptívne lesné ekosystémy, ITMS: 26220120049, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja a projektu VEGA č. 1/1210/12.

Literatúra

- BEJČEK V. & ŠŤASTNÝ K. 1984: Succession of bird communities on spoil banks after surface brown coal mining. — Ekol. Pol. 32: 245–260.
- EXNEROVÁ A. 1990: Succession of bird communities in the pine woods of southern Bohemia. — Pp.: 303–307. In:

- Šťastný K. & Bejček V. (eds): Bird census and atlas work, Proc. conf., Prague.
- GLOWACINSKI Z. 1975: Succession of bird communities in the Niepolomice Forest (Southern Poland). — *Ekol. Pol.* 23: 231–263.
- KOČIAN L., TOPERCER J., BALÁŽ E. & FIALA J. 2005: Vtáky TANAP-u hniezdiace v prostredí zasiahnutom smršťou a ich hniezdne nároky v rôznych typoch prostredia. — *Folia faunistica Slovaca* 10: 37–43.
- KORŇAN M. 2009: Porovnanie štruktúry ornitocenóz medzi lesným ekotonom a interiérom slatinného jelšového lesa. — *Sylvia* 45: 151–176.
- KRIŠTÍN A. 1991: Vtáčie spoločenstvá charakteristických biotopov Poľany. — *Stredné Slovensko* 10: 165–182.
- KRIŠTÍN A. 1999: Vtáčie spoločenstvá národných prírodných rezervácií Mláčik a Boky (Kremnické vrchy). — *Ochrana prírody* 17: 175–182.
- KRIŠTÍN A. 2000: Štruktúra hniezdných spoločenstiev vtákov zmiešaných bukových lesov rôzneho veku. — *Tichodroma* 13: 40–47.
- KRIŠTÍN A. 2006: Vtáčie spoločenstvá územia plánovanej výstavby vodného diela Slatinka (stredné Slovensko). — *Tichodroma* 18: 43–49.
- KROPIL R. 1993: Štruktúra a produkcia ornitocenóz vybraných prírodných lesov Slovenska. — Kandidátska dizertačná práca, LF TU Zvolen.
- LEŠO P. 2003a: Hniezdne ornitocenózy dvoch mladších vekových štádií dubového lesa. — *Sylvia* 39: 67–78.
- LEŠO P. 2003b: Štruktúra a ekologické vzťahy hniezdných ornitocenóz dubových lesov vo vybraných prírodných rezerváciách Slovenska. — Dizertačná práca, LF TU Zvolen, 120 pp.
- LEŠO P. 2007: Zmeny v hniezdných zoskupeniach vtákov mladých dubových porastov po 10 rokoch. — *Tichodroma* 19: 25–30.
- MAY P. G. 1982: Secondary succession and breeding bird community structure. Patterns of resource utilization. — *Oecologia* 55: 208–216.
- MOSKÁT C. & SZÉKELY T. 1986: Succession of bird communities in beech forests. — 2nd Sci. Meet. Hung. Orn. Soc., Szeged: 137–142.
- MOSKÁT C. & SZÉKELY T. 1989: Habitat distribution of breeding birds in relation to forest succession. — *Folia Zool.* 38: 363–376.
- PAVLÍK Š. 1999: Breeding ecology of the white-backed woodpecker *Dendrocopos leucotos* in an oak forest. — *Biologia, Bratislava* 54(2): 187–194.
- SCHIECK J. & SONG S. J. 2006: Changes in bird communities throughout succession following fire and harvest in boreal forests of western North America: literature review and meta-analyses. — *Can. J. For. Res.* 36: 1299–1318.
- STATSOFT 2001: STATISTICA for Windows. — StatSoft, Tulsa.
- TOMIALOJC L. 1980: The combined version of the mapping method. — Pp.: 92–104. In: Oelke H. (ed.): Proc. VI. int. conf. Bird census work, Göttingen.
- TOMIALOJC L., WESOŁOWSKI T. & WALANKIEWICZ W. 1984: Breeding bird community of a primaeval temperate forest (Białowieża National Park, Poland). — *Acta Ornithol.* 20: 241–310.
- WALICZKY Z. 1991: Bird community changes in different-aged oak forest stands in the Buda-hills (Hungary). — *Ornis Hungarica* 1: 1–9.
- WINKLER D. 2005: Ecological succession of breeding bird communities in deciduous and coniferous forests in the Sopron Mountains, Hungary. — *Acta Silv. Lign. Hung.* 1: 49–58.
- ZLATNÍK A. 1959: Přehled slovenských lesů podle skupin lesních typů. — *Spisy Vědecké labor. biocen. a typologie lesa. LF VSŽ Brno*: 1–92.

Došlo: 6. 9. 2012
 Prijaté: 17. 11. 2012