

GDK: 148.5 (497.12 Kamniško-Savinjske Alpe)

Ptice gnezdilke bukovo-smrekovega gozda na planoti Dobrovlje v Kamniško-Savinjskih Alpah

Breeding Bird Assemblages of Beech-Spruce Forest on Dobrovlje Plateau in the Kamnik-Savinja Alps

Milan VOGRIN*

Izvleček:

Vogrin, M.: Ptice gnezdilke bukovo-smrekovega gozda na planoti Dobrovlje v Kamniško-Savinjskih Alpah. Gozdarski vestnik, št. 1/2000. V slovenščini, s povzetkom v angleščini, cit. lit. 49. Prevod v angleščino: Milan Vogrin.

Leta 1998 je bil na planoti Dobrovlje (Kamniško-Savinjske Alpe), v bukovo-smrekovem sestoju, ki meri 13,3 ha, izveden kartirni popis ptic gnezdilke. Ugotovljenih je bilo 25 vrst, skupna gostota pa je znašala 62,4 parov/10 ha. Najpogostejši vrsti sta bili *Regulus regulus* in *Parus ater*, ki sta skupaj dosegli 31 % vseh parov. Zastopanost selivk z eno samo vrsto je bila izredno nizka. Glede na biomaso so bile najmočnejše zastopane vrste, ki gnezditijo v krošnjah dreves. Glede na število gnezdečih vrst in gostoto je tukajšnja združba najbolj podobna ugotovljenim združbam drugod na Dobrovljah. Pri primerjavi z Sorensenovim in Renkonenovim indeksom pa tistim, ki ležijo na podobni geografski širini.

Ključne besede: ptice gnezdilke, združbe ptic, bukovo-smrekov gozd, Kamniško-Savinjske Alpe, planota, Dobrovlje.

Abstract:

Vogrin, M.: Breeding Bird Assemblages of Beech-Spruce Forest on Dobrovlje Plateau in the Kamnik-Savinja Alps. Gozdarski vestnik, No. 1/2000. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 49. Translated into English by Milan Vogrin.

In 1998 survey on breeding birds was carried out on a sample plot of 13.3 ha in the beech-spruce forest on Dobrovlje Karst Plateau in the Kamnik-Savinja Alps. 25 species were breeding within a mapping plot, reaching a density of 62.4 pairs per 10 ha. Looking at the overall abundance, *Regulus regulus* and *Parus ater* possess together 31 percent of all territories. Number of migrants presented with one species only was very low. The most numerous group according to its biomass was a group of species that nests in the crown with 75.5 percent. The breeding bird assemblage near Kraple farm has a composition of species and its density similar to assessed associations in other parts of Dobrovlje Plateau. According to Sorensen and Renkonen Index the similarity of bird assemblages depends also on geographical position and latitude.

Key words: breeders, bird assemblages, beech-spruce forest, Kamnik-Savinja Alps, plateau, Dobrovlje.

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Slovenija velja za zelo gozdnato državo, saj kar okrog 1,1 milijon ha oziroma 54 % države porašča gozd (PERKO / POGAČNIK 1996, PIRC VELKAVRH 1998). Takšna gozdnatost Slovenijo uvršča v sam vrh najbolj gozdnatih držav, ne le v Evropi, temveč celo na svetu (ANKO 1996). Gozdovi so bistveni za ohranitev vseh oblik življenja, imajo pa tudi velik gospodarski pomen. Glede na te podatke bi lahko pričakovali precej raziskav o gozdni favni, še posebej o pticah, saj le-te naseljujejo vse vrste gozdov in so povrh vsega še dobri bioindikatorji v naravi (npr. PIENKOWSKI 1991). Vendar pa ni tako. Objavljenih raziskav s kvantitativnimi podatki o združbah ptic, ki naseljujejo gozdove, imamo pri nas le nekaj (npr. PERUŠEK 1991, 1998, VOGRIN 1997, 1998). Nasprotno pa to velja za druge evropske države, kjer je kakovostnih raziskav o združbah ptic, ki naseljujejo najrazličnejše tipe gozdov, izredno veliko. Raziskave, ki zajamejo le eno gnezditveno sezono, niso prav nič posebnega; vse več je takšnih, ki podajajo rezultate za daljše časovno obdobje (npr. TOMIAŁOJĆ et al. 1984, SELLIN 1988, TOMEK 1992, TOMIAŁOJĆ / WESOŁOWSKI 1994, TOMIAŁOJĆ / WESOŁOWSKI 1996, WESOŁOWSKI / TOMIAŁOJĆ 1997).

* M. V., univ. dipl. inž. gozd., zasebni raziskovalec, Zg. Hajdina 83c, 2288 Hajdina, SLO, E-mail: milan.vogrin@guest.arnes.si

V tem delu predstavljam ptice gnezdilke bukovo-smrekovega gozda na Dobrovljah v Kamniško-Savinjskih Alpah, analiziram združbo gnezdilke in podajam primerjavo s podobnimi raziskavami.

2 OPIS OBMOČJA

2 DESCRIPTION OF THE AREA

2.1 Splošni opis

2.1 General description

Dobrovlje so prostrana planota, ki se razprostira vzhodno od Menine planine, med spodnjo Zadrecko in spodnjo Savinjsko dolino. Dobroveljska planota je v glavnem zgrajena iz zgornjetriasnih apnencev in dolomitov, vmes pa naletimo tudi na vododržne kamnine. Pobočja so kratka, strma, močno gozdnata in redko obljudena. Razgibali so jih hudourniški potoki, ki so vanje vrezali ozke in globoke grape. Vrh planote je zaradi prepustnih apnencev kraško močno razjeden.

V padavinskem režimu se na Dobrovljah prepletajo značilnosti celinskega in sredozemskega podnebja. Padavinski višek je praviloma jeseni (oktober ali november). Drugi padavinski višek je poleti. Planota ima letno od 1.300 do 1.500 mm padavin.

Dobrovlje so zadnji člen gorskega sveta, ki ga še prištevamo k Savinjskim Alpam (MELIK 1954). Podobno razčlenitev podaja tudi Perko (1998), ko Dobrovlje na osnovi regionalizacije prišteva h Kamniško-Savinjskim Alpam. Obravnavano območje sodi v predalpsko območje (MARINČEK 1987).

Večina planote je zaraščena z gozdom. Prevladujejo združbe *Abieti-Fagetum Praealpinum*, *Fagetum Submontanum Praealpinum*, *Ostryo-Fagetum*, *Quercu-Luzulo Fagetum*. Čeprav je planota pretežno gozdnata, so na nekaterih mestih prisotne tudi prepadne stene, imenovane tudi peči. V večini primerov gre za manjše stene, ki so večinoma porasle z grmovjem in posameznim drevjem. Pašniki in redki travniki se nahajajo predvsem na vrhu planote ter v okolici posameznih domačij. So pretežno negnojene in sodijo v red tako imenovanih suhih travnišč. Na Dobrovljah je izredno malo površinske vode. To še posebej velja za stoječe vode. Med tekočimi vodami so najštevilnejši manjši hudourniški potočki, ki lahko občasno tudi presahnejo.

Planota je redko naseljena, večina ljudi si je izbrala za svoje domove selišča na najmanj rodovitnem delu posesti, na meji dveh površinskih oblik, na prehodu ene kamnine v drugo in v bližini virov pitne vode (NATEK 1984).

2.2 Opis raziskovalne površine

2.2 Description of the study area

Območje, kjer so bili zbrani kvantitativni podatki o gnezdilkah, se nahaja v bližini domačije Kraple, in sicer na delu odseka 290A, kjer je del večjega gozdnega kompleksa. Nadmorska višina se giblje med 700 in 750 metri. Površina, ki je bila določena za raziskavo brez poprejšnjega poznavanja sestojne gnezdilke, meri 13,3 ha. Prevladujoča združba v odseku 290A je *Quercu-Luzulo Fagetum*, ki je zastopana z 80 %, združbi *Fagetum Submontanum Praealpinum* in *Ostryo-Fagetum* pa vsaka z 10 %.

Lesna zaloga, ki je podana v preglednici 1, se nanaša na sestoj celotnega odseka 290A, ki sicer meri 42,12 ha, in zato lahko odstopa od lesne

zaloge na raziskovalnem območju. Domnevam pa, da odstopanje ni veliko, kar velja tudi za sestavo drevesnih vrst, saj sem na terenskih obhodih ocenil, da so tako drevesne vrste kakor tudi lesna zaloga po celotnem odseku dokaj enakomerno razporejeni.

Tako na omenjeni raziskovalni ploskvi kakor tudi na celotnem odseku in v okolici se opravlja sečnja.

Debelina (cm) <i>Thickness (cm)</i>	Odsek / Section 290A	
	Iglavci <i>Coniferous trees</i>	Listavci <i>Deciduous tree</i>
10-29	1.896	1.190
30-49	3.438	2.777
nad / over 50	265	573
Skupaj / Total (m ³)	5.599	4.540
m ³ /ha	133	108

Preglednica 1: Lesna zaloga (m³) na raziskovalni površini
Table 1: Growing stock (m³) in surveyed area

Prevladujoči vrsti glede na pokrovnost sta smreka (*Picea abies*), ki je zastopana z 52 %, in bukev (*Fagus sylvatica*) s 37 %. Ostale vrste, ki so zastopane z več kot 1 %, so še gorski javor (3 %), veliki jesen (*Fraxinus excelsior*) (2 %), graden (*Quercus petraea*) (2 %) in jelka (*Abies alba*) (1 %). Podatki so povzeti iz Zavod za gozdove Slovenije, OE Nazarje (1992).

V podrasti prevladujeta predvsem borovničevje (*Vaccinium myrtillus*) in orlovska praprotna (*Pteridium aquilinum*), ki sta zastopana predvsem na grebenih in pobočjih. V grapah je zeliščna vegetacija skoraj povsem odsotna, pogostejša pa je na grebenih, kjer rastejo predvsem mlada drevesca dominantnih vrst. Po robu raziskovalne ploskve poteka makadamska cesta, na drugi strani raziskovalne površine pa je hudournik Suha, ki je bil v času raziskave povsem brez vode.

3 METODE DELA

3 METHODS OF WORK

3.1 Terenski del

3.1 Field investigation

Gnezdilke na izbrani gozdni površini sem popisoval po kartirni metodi (BIBBY et al. 1992, GIBBONS et al. 1996) od marca do julija 1998. Pri



Slika 1: Del raziskovalnega območja ob hudourniku Suha
Figure 1: Part of research area along Suha torrent

delu sem si pomagal s karto merila 1:5.000, v katero sem beležil tudi vse podatke o zabeleženih pticah. Popisoval sem v zgodnjih jutranjih urah. Za celoten popis sem porabil 4 do 6 ur. Na raziskovalni ploski sem opravil tudi en večerni in nočni popis. Skupaj sem opravil deset terenskih dni. Raziskovalne površine sem si zaradi lažje orientacije poleg gozdarskih označb označil še z barvno folijo, ki sem jo pritrdil na drevesa. Ocenjujem, da so bile s takšnimi popisi narejene minimalne napake pri šteju gnezdečih parov. Potrebno pa je opozoriti na tako imenovane problematične vrste, kot so npr. cikovt (*Turdus philomelos*), rumenoglav kraljiček (*Regulus regulus*) in rdečeglavi kraljiček (*Regulus ignicapillus*), pri katerih lahko pride do podcenitve celo do 30 % (zbrano v: VOGGRIN 1997). Število parov v tem delu enačim s številom teritorijev. V kolikor je teritorij določene vrste segal tudi izven raziskovalnega območja, sem tak teritorij štel kot pol teritorija oziroma kot pol para.

3.2 Obdelava podatkov

3.2 Data processing

Za gnezdilce na izbrani gozdni površini podajam dominanco:

$$D = n/N \times 100;$$

n - število osebkov (parov) določene vrste v popisu,

N - število vseh osebkov (parov) v popisu.

Vrste so lahko:

evdominantne	nad 10 %
dominantne	5-10 %
subdominantne	2-5 %
recendentne	1-2 %
subrecendentne	pod 1 %

Za vse gnezdeče vrste na izbranih gozdnih raziskovalnih površinah navajam tudi gostoto. Le-to podajam kot število gnezdečih parov na 10 ha.

Gozdne vrste sem glede na način gnezdenja razvrstil v duplarje, prsto-gnezdilce in talne gnezdilce (TOMIAŁOJĆ et al. 1984). Med talne gnezdilce uvrščam tiste vrste, ki običajno gnezdujejo pod 1,5 m - na tleh in v nizkem grmovju (LUNIAK 1980, 1981, BIADUN 1994). Glede na tip prehrane sem gnezdilce razdelil v tri skupine: žužkojede in karnivore, semenojede in herbivore ter vsejede (omnivore) (TOMIAŁOJĆ et al. 1984, CRAMP / SIMMONS 1986, TOMIAŁOJĆ / WESOŁOWSKI 1990, PEARSON / LACK 1992, CRAMP / PERRINS 1994), glede na status pa v stalnice, klateže in selivke (TOMIAŁOJĆ et al. 1984, MOREL / YVONNE MOREL 1992, PEARSON / LACK 1992). Pri razdelitvi vrst glede na tip prehrane je potrebno opozoriti, da takšna razvrstitev velja samo za gnezditveno obdobje.

Za gnezdilke podajam tudi njihovo biomaso, ki jo povzemam po Cramp-Simmonsu (1986), Cramp-Perrinsu (1994) in Kooikerju (1994).

Posamezne združbe gnezdilcev med sabo primerjam s pomočjo Sorensonovega indeksa: $QS = 2c/(a + b) \times 100$ (SOUTHWOOD 1978, TOMIAŁOJĆ et al. 1984);

a - število vrst, ki so v prvi združbi,

b - število vrst, ki so v drugi združbi,

c - število vrst, skupnih prvi in drugi združbi.

Vrsta / Species	N	D	G	Gnezdišče Nesting habits	Prehrana Feeding habits	Status Migratory habits	Biomasa Biomass	Skupna biomasa Total biomass
1. Rumenoglavni kraljiček (<i>Regulus regulus</i>)	13	15,7	9,8	P	C	S	5	130
2. Menišček (<i>Parus ater</i>)	13	15,7	9,8	P	C	S	12	312
3. Stržek (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	8	9,6	6,0	T	C	S	9	144
4. Vrbja listnica (<i>Phylloscopus collybita</i>)	8	9,6	6,0	T	C	K	8	128
5. Črnoglavka (<i>Sylvia atricapilla</i>)	6	7,2	4,5	T	C	K	19	228
6. Taščica (<i>Erithacus rubecula</i>)	5	6,0	3,8	T	C	S	15	150
7. Ščinkavec (<i>Fringilla coelebs</i>)	4	4,8	3,0	P	O	S	24	192
8. Rdečeglavi kraljiček (<i>Regulus ignicapillus</i>)	4	4,8	3,0	P	C	K	5	40
9. Kos (<i>Turdus merula</i>)	3	3,6	2,3	P	C	S	87	522
10. Cikovt (<i>Turdus philomelos</i>)	2	2,4	1,5	P	C	K	70	280
11. Čopasta sinica (<i>Parus cristatus</i>)	2	2,4	1,5	D	C	S	13	52
12. Velika sinica (<i>Parus major</i>)	2	2,4	1,5	D	C	S	19	76
13. Močvirska sinica (<i>Parus palustris</i>)	2	2,4	1,5	D	C	S	11	44
14. Grivar (<i>Columba palumbus</i>)	1	1,2	0,75	P	H	K	480	960
15. Veliki detel (<i>Dendrocopus major</i>)	1	1,2	0,75	PD	O	S	73	146
16. Drevesna cipa (<i>Anthus trivialis</i>)	1	1,2	0,75	T	C	TS	16	32
17. Carar (<i>Turdus viscivorus</i>)	1	1,2	0,75	P	C	S	110	220
18. Gorska sinica (<i>Parus montanus</i>)	1	1,2	0,75	D	C	S	11	22
19. Brglez (<i>Sitta europaea</i>)	1	1,2	0,75	D	O	S	23	46
20. Dolgoprsti plezavček (<i>Certhia familiaris</i>)	1	1,2	0,75	D	C	S	8	16
21. Krekovt (<i>Nucifraga caryocatactes</i>)	1	1,2	0,75	P	O	S	160	320
22. Šoja (<i>Garrulus glandarius</i>)	1	1,2	0,75	P	O	S	160	320
23. Mali krivokljun (<i>Loxia curvirostra</i>)	1	1,2	0,75	P	H	S	34	68
24. Dolgorepka (<i>Aegithalos caudatus</i>)	0,5	0,6	0,75	P	C	S	8	8
25. Plavček (<i>Parus caeruleus</i>)	0,5	0,6	0,4	D	C	S	11	11
26. Lesna sova (<i>Strix aluco</i>)	+ ¹	-	-	-	-	-	-	-
27. Golob duplar (<i>Columba oenas</i>)	+	-	-	-	-	-	-	-
28. Kukavica (<i>Cuculus canorus</i>)	+	-	-	-	-	-	-	-
29. Črna žolna (<i>Drycopus martius</i>)	+	-	-	-	-	-	-	-
30. Siva žolna (<i>Picus canus</i>)	+	-	-	-	-	-	-	-
31. Kalin (<i>Pyrhulla pyrhulla</i>)	+	-	-	-	-	-	-	-
32. Čížek (<i>Carduelis spinus</i>)	+	-	-	-	-	-	-	-
33. Rumeni strnad (<i>Emberiza citrinella</i>)	+	-	-	-	-	-	-	-
Skupaj / Total	83	100	62,4	-	-	-	-	4.467

Preglednica 2. Plice gnezditelke bukovo-smrekovega gozda na Dobrovljah (N - št. parov, D - dominanca (%), G - gostota (št. parov/10 ha), +¹ - gnezdi na raziskovalni površini, + - prisotnost (gnezdi v bližini)) in njihova analiza glede na gnezdišče (PD - primarni duplar, D - sekundarni duplar, P - prosta gnezditka, T - talna gnezditka), prehrano (C - žužkojed, karnivor, O - vsejed, H - tasilnojed, semenojed), status (S - stalnica, K - kalež) in biomasa (g)

Table 2. Breeding birds in beech-spruce forest on Dobrovlje (N - number of pairs, D - dominance (%), G - density (no. of pairs per 10 ha), +¹ - species breed on research area, + - presence (species breed in the vicinity of the research area) and their classification of breeding birds by feeding, nesting, migratory habits and biomass (g); nesting habits: PD - primary hole breeders (excavators), D - hole breeders, P - open (crown) nesters, T - ground nesters; feeding habits: C - insectivorous, carnivorous, O - omnivorous, H - herbivorous, granivorous); migratory habits: S - resident, T - tropical migrant, K - short distance migrant



Slika 2: Menišček *Parus ater* je sodil med najpogostejše gnezdilke na raziskovalni površini
Figure 2: *Parus ater* belongs to the most frequent nesting birds on the research area



Slika 3: Čeprav je na raziskovalni površini gnezdil le en par goloba grivarja (*Columba palumbus*), je le-ta prispeval največji delež k celotni biomasi združbe gnezdilcev (vse foto: M. Vogrin)

Figure 3: Even though only one pair of *Columba palumbus* has been nesting on the research area, it had contributed the biggest share to total biomass of breeding bird assemblages (all photo: M. Vogrin)

Identična združba je tista, kjer je vrednost QS > 80 %, podobna, kjer je QS med 60 in 80 %, in popolnoma različna, kjer je QS < 60 % (BIADUN 1994).

Primerjavo med posameznimi združbami podajam tudi z Rekonenovim indeksom (TROJAN 1981): $Re = \sum d_{\min i}$

d - dominanca i-te vrste.

Združbi sta identični, kadar je $Re > 70 \%$, podobni, kadar je $Re > 50 \%$, in popolnoma različni, kadar je $Re < 50 \%$ (BIADUN 1994).

Pri statistični obdelavi uporabljam zaradi nenormalne porazdelitve ne-parametrična testa, in sicer χ^2 in Kruskal-Wallisov test (SOKAL / ROHLF 1995). Podatki so bili obdelani s statističnim programom SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 6.0 za Windows.

4 REZULTATI

4 RESULTS

V preglednici 2 navajam gnezdilke, ki so bile ugotovljene pri gnezdenju v bukovo-smrekovem sestoju velikosti 13,3 ha. Poleg vrste podajam tudi število parov, njihovo dominanco in gostoto.

Pri gnezdenju je bilo ugotovljenih 25 vrst, poleg teh pa se je na obravnavanem območju zadrževalo še osem vrst, ki so gnezstile v bližnji okolici oz. so gnezstile na obravnavani površini, vendar so njihovi teritoriji večji od raziskovalnega območja. Pri teh navajam le prisotnost. Skupaj je gnezdilo 83 parov, kar znaša 62,4 parov/10 ha.

Najvišjo dominanco sta dosegla menišček (*Parus ater*) in rumenoglavni kraljiček, ki sta dosegla tudi najvišjo gostoto (preglednica 2). Skupaj je bilo v bukovo-smrekovem sestoju ugotovljenih 6 dominantnih vrst (24 % vseh gnezdečih vrst).

Med gnezdkami jih je 8 (32 %) gneznilo v duplih, 12 (48 %) je bilo prostognezdk, 5 vrst (20 %) pa je gneznilo na tleh (preglednica 2). Razlika med skupinami glede na število vrst ni pomembna ($\chi^2 = 2,96$, $df = 2$, $P > 0,05$). Od 25 gnezdk je 18 vrst (72 %) sodilo med žužkojede oziroma karnivore, 2 vrsti (8 %) med rastlinojede, 5 vrst (20 %) pa med vsejede. Razlika med temi skupinami je statistično pomembna ($\chi^2 = 17,36$, $df = 2$, $P < 0,001$). Samo ena vrsta (4 %) je sodila med selivke, kar 19 vrst (76 %) je bilo stalnic, 5 vrst (20 %) pa je sodilo med delne selivke, ki se tudi pozimi pojavljajo pri nas, zato sem jih označil kot klateže. Tudi v tem primeru je razlika statistično zelo pomembna ($\chi^2 = 21,44$, $df = 2$, $P < 0,001$).

Skupna biomasa gnezdilcev znaša 4.467 g, kar pomeni 3.359 g/10 ha. Največji delež biomase odpade na grivarja (*Columba palumbus*), čeprav je gnezdil le en par, sledi pa mu kos (*Turdus merula*) (preglednica 3).

	Skupna biomasa Total biomass	Gostota Density
Žužkojede in karnivore vrste - C <i>Insectivorous and carnivorous species</i>	2.415 (54 %)	54,9
Vsejede vrste / <i>Omnivorous species</i> - O	1.024 (23 %)	6
Rastlinojede in semenojede vrste - H <i>Herbivorous and granivorous species</i>	1.028 (23 %)	1,5
Duplaji / <i>Primary hole breeders</i> - PD + D	413 (9,2 %)	7,9
Proste gnezdilke / <i>Open crown nesters</i> - P	3.372 (75,5 %)	33,45
Talne gnezdilke / <i>Ground nesters</i> - T	682 (15,3 %)	21,05
Stalnice / <i>Residents</i> - S	2.799 (62,6 %)	45,9
Selivke / <i>Migrants</i> - TS	328 (0,7 %)	0,75
Klateži / <i>Short distance breeders</i> - K	1.636 (36,6 %)	15,75

Preglednica 3: Skupna biomasa (g), v oklepaju v %, in gostota (G) (št. parov/10 ha) gnezdk bukovo-smrekovega gozda na raziskovalni površini glede na prehrano, gnezdišče in status

Table 3: Total biomass (g) and density - G (no. of pairs per 10 ha) of breeders of beech-spruce forest near kraple by feeding, nesting and migratory habits

Delež posameznih skupin glede na gnezdišče, prehrano, status in gostoto je podan v preglednici 2. Pri primerjavi biomase glede na način prehrane prevladujejo žužkojede in karnivore vrste, glede na izbiro gnezdišča pa tiste vrste, ki gnezdi v krošnjah. Velik delež biomase pri prostognezdkih odpade predvsem na predstavnike iz družine golobov in drozgov, zanemarljiv pa ni niti delež vran. Največjo biomaso dosežejo stalnice. Zanimivo je, da je statistična razlika med skupinami glede na biomaso pomembna samo pri vrstah glede na izbiro gnezdišča (Kruskal-Wallisov test = 7,60, $df = 2$, $P < 0,05$).

Največjo skupno gostoto dosežeta skupini žužkojedih in karnivorih vrst ter stalnice (preglednica 3). Pri razdelitvi gnezdk glede na gnezdišče doseže največjo gostoto skupina ptic, ki gnezdi v krošnji. Zanemarljiv delež pri gostoti dosežejo skupine vsejedih, rastlinojedih oziroma semenojedih vrst ter selivke.

5 RAZPRAVA

5 DISCUSSION

5.1 Velikost raziskovalne površine

5.1 Size of the study area

Velikost raziskovalne površine je glede na priporočilo Glutza (1962) (v: BERNET 1997) pod optimalno, saj pravi, da je za kartirni popis optimalna

površina velikosti okrog 20 ha. Potrebno pa je dodati, da je tudi veliko drugih raziskovalcev ptice v gozdovih kartiralo na površinah, manjših od 20 ha, tako v tujini (npr. LUDER 1981, KIEŠ 1991, PECHACEK 1994) kakor tudi pri nas (PERUŠEK 1998). Na manjših raziskovalnih površinah se lahko zgodi, da ugotovimo večje število vrst, kot bi jih sicer, delno zaradi robnega učinka, delno pa zaradi morebitnega dvojnega štetja. V primeru nekritičnosti se lahko zgodi, da upoštevamo tudi vrste, ki imajo teritorije bistveno večje od naše raziskovalne površine, čeprav se te vrste na raziskovalni ploskvi pojavljajo ali celo gnezdiijo. Najbolje je, da takšne vrste pri nadaljnji analizi izločimo. Pri primerjavah z drugimi raziskavami moramo upoštevati tudi dejstvo, da število vrst običajno narašča z velikostjo raziskovalne površine. To pravilo velja tudi za gozdne vrste, kar sem preveril s pomočjo podatkov iz preglednice 4 ($r_s = 0,59$, $P < 0,01$, $n = 28$).

Preglednica 4: Primerjava posameznih parametrov med različnimi lokalitetami v srednji Evropi (1 - podatek za leto 1988, 2 - podatek za leto 1989, 3 - podatek za leto 1982, 4 - podatek za leto 1990)

Table 4: A comparison of the results of quantitative studies made in beech-spruce forest on Dobrovlje and in similar forest in Central Europe (1 - data for 1988, 2 - data for 1989, 3 - data for 1982, 4 - data for 1990)

5.2 Zanimive vrste

5.2 Interesting species

Zanimivo odkritje je ugotovljeno gnezdenje krekovta (*Nucifraga caryocactes*) na nadmorski višini 680-720 metrov. Glede na podatke z drugih

Lokaliteta / Locality	Velikost Size (ha)	Št. vrst No. of species	Št. parov No. of pairs /10 ha	Vir Source
Kraple (<i>Quercus - Luzulo Fagetum</i>)	13,3	25	62,4	to delo / this work
Waršava (urbani gozd)	19	18	75	LUNIAK 1981
Karpati (<i>Dentario glandulosae - Fagetum typicum</i>)	18	28	75	GŁOWACINSKI 1990
Karpati (<i>Abieti - Piceetum montanum</i>)	25	19	31	GŁOWACINSKI 1990
Berner Jura (<i>Abieti - fagetum</i>)	70	28	65	SCHAFFNER 1990
Bieszczady (<i>Dentario glandulosae - Fagetum</i>)	40	23 ¹	40,9	CICHON / ZAJAC 1991
Babja gora (<i>Fagetum carpaticum</i>)	12	19 ²	67,5	KIEŠ 1991
Pragozd Pečka - sever (<i>Abieti - Fagetum dinaricum</i>)	20	36	85,7	PERUŠEK 1991
Pragozd Pečka - jug (<i>Abieti - Fagetum dinaricum</i>)	20	39	75,3	PERUŠEK 1991
Pragozd Pečka - sever (<i>Abieti - Fagetum dinaricum</i>)	20	36	85,7	PERUŠEK 1991
Rajhenav - pragozd (<i>Abieti - Fagetum dinaricum</i>)	20	33	85,1	PERUŠEK 1991
Rajhenav - gospodarski gozd (<i>Abieti - Fagetum dinaricum</i>)	20	32	79,1	PERUŠEK 1991
Zahodni Karpati (<i>Piceetum excelsae - Tatricum</i>)	10	9 ¹	50,0	SLIZOWSKI 1991
Tatre (<i>Piceetum tatricum</i>)	13,5	13 ³	35,7	GŁOWACINSKI / PROFUS 1992
Polana (<i>Acereto - Piceetum</i>)	18	28	49,6	KROPIL 1992
Ojcow (<i>Pino - Quercetum</i>)	10	19 ⁴	63	TOMEK 1992
Dabrowa (<i>Molinio (caeruleae) - Quercetum</i>)	29,75	26 ²	51,3	KOSINSKI 1993
Žofinski pragozd (<i>Abieto - Fagetum</i>)	102,2	34	52,6	BURGER / KLOUBEC 1994
Eckau (alpski mešan gozd)	17	22 ²	37,9	PECHACEK 1994
Kühroint (subalpski smrekov gozd)	11,5	13 ²	45,2	PECHACEK 1994
Jenner (subalpski smrekov gozd)	15	18 ²	38,3	PECHACEK 1994
Blatna - grajski park (<i>Carpinion</i>)	29	41	82,4	KLIMEŠ 1994
Velika in Mala Fatra (smrekov gozd)	51	44	67,8	SANIGA 1995
Lucerne (predalpski mešan gozd)	21,9	26	75,4	BERNET 1997
Žovnek 1 (<i>Vaccinio - Vitis Ideae - Pinetum</i>)	29,5	25	35,6	VOGRIN 1997
Polšak - bukovo gozd	10	23	29,6	PERUŠEK 1998
Polšak - smrekovo gozd	10	24	46,1	PERUŠEK 1998
Žovnek 2 (<i>Luzulo - Fagetum, Blechno - Fagetum</i>)	30,8	26	30,2	VOGRIN 1998

lokalitet v Alpah (npr. DVORAK et al. 1993) je to eno izmed najnižjih ugotovljenih gnezdišč te vrste v Alpah ter novo gnezdišče te vrste pri nas (GEISTER 1995).

Prav tako je zanimiv podatek o gnezdenju goloba duplarja (*Columba oenas*) na nadmorski višini okrog 700 metrov. Njegova razširjenost v tem delu Alp ni bila poznana, izredno redek ali pa celo odsoten je tudi v drugih delih naših Alp (glej GEISTER 1995). V višjih legah je redek tudi v Avstriji (npr. DVORAK et al. 1993), v Švici pa gnezdi tudi do višine 1.300 m (GLAYRE / MAGNENAT 1984). Na podobni višini je bil pri nas viden tudi že na Pohorju (VOGRIN 1994a).

5.3 Številnost, gostota, dominanca in biomasa

5.3 Size, density, dominance, and biomass of the bird assemblage

Pri primerjavi številnosti vrst vidimo, da se rezultati obravnavanega območja dokaj dobro ujemajo z ostalimi raziskavami, odstopa le število vrst v karpatskem smrekovem gozdu (SLIZOWSKI 1991), v smrekovem gozdu na Tatrah (GŁOWACINSKI / PROFUS 1992), v žofinskem pragozdu (BURGER / KLOUBEC 1994) in v smrekovem gozdu na Fatrah (SANIGA 1995), kjer je bilo raziskovalno območje precej manjše oziroma večje od tukaj obravnavanega (preglednica 4). Večje število vrst je ugotovil tudi Perušek (1991), vendar on navaja tudi nekatere vrste (npr. črna žolna, kozača, krokar, lesna sova), ki imajo bistveno večji teritorij kot 20 ha, kolikor merijo njegove raziskovalne površine. Vendar je tudi v primeru, če te vrste odštejemo, število vrst na Kočevskem še vedno večje. K temu primore tudi večja raziskovalna površina (glej zgoraj). Podobno velja tudi za gostoto, ki jo je Perušek (1991) dobil na teh površinah.

Ugotovljena gostota (62,4 parov/10 ha) je prav tako podobna ostalim ugotovljenim gostotam v različnih sestojih v srednji Evropi (preglednica 4). Odstopa predvsem gostota v parkih in tista, ki jo je ugotovil Perušek (1991).

Majhno podobnost (tri skupne vrste) med dominantnimi vrstami dobimo, če primerjamo sestavo obravnavanih gnezdil s sestavo gnezdil z Babje gore (KIEŠ 1991), s severnega in južnega dela pragozdnega ostanka Pečka, iz rajhenavskega pragozda (PERUŠEK 1991), Karpatov (CICHON / ZAJAC 1991), Police (SLIZOWSKI 1991) in Polane (KROPIL 1992). Brez skupne dominantne vrste pa je naše raziskovalno območje v primerjavi z grajskim parkom Blatna (KLIMEŠ 1994).

Dokaj visoka podobnost (pet skupnih vrst) pri dominantnih vrstah pa je pri primerjavi z alpskim mešanim gozdom Eckau iz nacionalnega parka na Bavarskem (PECHACEK 1994) in karpatskim bukovim gozdom (GŁOWACINSKI 1990).

Pri primerjavi gospodarskega gozda iz Rajhenava (PERUŠEK 1991) in območja pri domačiji Kraple sem ugotovil štiri skupne dominantne vrste, prav tako v primerjavi s subalpskim smrekovim gozdom v nacionalnem parku Berchtesgaden na Bavarskem (PECHACEK 1994) in z mešanim smrekovim gozdom v Karpatih (GŁOWACINSKI 1990).

Zastopanost selivk s samo eno vrsto in z 0,75 para/10 ha je izredno nizka. Število parov iz rodu listnic (*Phylloscopus* spp.), ki je zastopan s samo eno vrsto, je prav tako nizko (9,3 %). Cody (1985) navaja, da je vrbja listnica, prav tako grmovščica, vezana na gosto podrast in grmovje. Tudi zastopanost vrst iz rodu penic (*Sylvia* spp.) s samo eno vrsto in s šestimi pari (7,2 % vseh parov) je nizka. Črnoglavki ustreza predvsem gosto grmovje (CODY 1985), ki pa je bilo na raziskovalnem območju slabše zastopano.

Preglednica 5: Primerjava posameznih združb s pomočjo Sorensonovega (QS) in Renkonenovega (Re) indeksa (%)

Table 5: Comparison between bird assemblages with Sorenson's (OS) and Renkonen (Re) Index in percentages

	QS	Re
KR : GNP1	64,2	51,2
KR : GNP2	54,5	46,1
KR : CG	67,9	-
KR : BNP	66,7	42,9
KR : BG	68,2	44,2
KR : RP	75,9	58,4
KR : RGG	77,2	60,6
KR : PPS	68,9	55,4
KR : PPJ	73,0	54,9
KR : PWC	35,3	34,8
KR : TA	52,6	-
KR : PO	59,6	56,0
KR : OJ	68,2	-
KR : DA	54,9	-
KR : EC	72,3	65,2
KR : KU	52,6	60,1
KR : JE	65,1	63,0
KR : BL	51,5	26,5
KR : ŽO1	80,0	82,6
KR : ŽO2	70,6	60,6

KR - Kraple bukovo-smrekov gozd - 13,3 ha (to delo); GNP1 - nacionalni park Gorce, Karpati (*Dentario glandulosae - Fagetum typicum*) - 18 ha (GŁOWACINSKI 1990); GNP2 - nacionalni park Gorce, Karpati (*Abieti- Piceetum montanum*) - 25 ha (GŁOWACINSKI 1990); CG - Combe-Grede (*Abieti-Fagetum*) - 70 ha (SCHAFFNER 1990); BNP - nacionalni park Bieszczady (*Dentario glandulosae-Fagetum*) - 14 ha (CICHON / ZAJAC 1991); BG - Babja gora (*Fagetum carpaticum*) - 12 ha (KIEŠ 1991); RP - rajhenavski pragozd (*Abieti-Fagetum dinaricum*) - 20 ha (PERUŠEK 1991); RGG - rajhenavski gospodarski gozd (*Abieti-Fagetum dinaricum*) - 20 ha (PERUŠEK 1991); PPS - pragozd Pečka - sever (*Abieti-Fagetum dinaricum*) - 20 ha (PERUŠEK 1991); PPJ - pragozd Pečka - jug (*Abieti-Fagetum dinaricum*) - 20 ha (PERUŠEK 1991); PWC - zahodni Karpati (*Piceetum excelsae-Tatricum*) - 10 ha (SLIZOWSKI 1991); TA - nacionalni park Tatra (*Piceetum tatricum*) - 13,5 ha (GŁOWACINSKI / PROFUS 1992); PO - Polana (*Acereto-Piceetum*) - 18 ha (KROPIL 1992); OJ - nacionalni park Ojcow (*Pino-Quercetum*) - 10 ha (TOMEK 1992); DA - Dabrow (*Molinio (caeruleae)-Quercetum*) - 29,75 ha (KOSINSKI 1993); EC - Eckau (alpski mešan gozd) - 17 ha (PECHACEK 1994); KU - Kührint (subalpski smrekov gozd) - 11,5 ha (PECHACEK 1994); JE - Jenner (subalpski smrekov gozd) - 15 ha (PECHACEK 1994); BL - Blatna - grajski park (*Carpinion*) - 29 ha (KLIMEŠ 1994); ŽO1 - acidofilno borovje - 29,5 ha (VOGRIN 1997); ŽO2 - acidofilni bukov sestoj - 30,8 ha (VOGRIN 1998).

Ugotovljena gostota duplarjev je nizka in podobna tisti, ki je bila ugotovljena v nacionalnem parku Bieszczady (CICHON / ZAJAC 1991) ter v bukovem gozdu na Babji gori (KIEŠ 1991). Gostota gnezdil na našem raziskovalnem območju, ki gnezdi v krošnji, je podobna tisti, ki je bila ugotovljena na Babji gori (KIEŠ 1991), in je precej višja od tiste v nacionalnem parku Bieszczady na Poljskem (CICHON / ZAJAC 1991). Dokaj visok je tudi delež talnih gnezdil. Visok delež duplarjev in nizek delež talnih gnezdil običajno narekujejo plenilci (MARTIN 1992, 1995). Ker je na raziskovalnem območju pri domačiji Kraple to razmerje ravno obratno, lahko sklepamo, da je plenilcev, ki plenijo ptičja gnezda in legla, malo.

Če primerjamo biomaso našega raziskovalnega območja z biomasami ostalih območij, ugotovimo, da naša biomasa ostale večinoma preseže (npr. 1,6 kg/10 ha - smrekovo-jelov gozd, Karpati, GŁOWACINSKI 1990; 2,7 kg/10 ha - smrekov gozd, Polana, KROPIL 1992; 2,3 kg/10 ha - acidofilno borovje, Žovnek, VOGRIN 1997; 2,1 kg/10 ha - bukov gozd, Dobrovlje, VOGRIN 1998), le za redkimi pa zaostane (npr. 5,1 kg/10 ha - bukov gozd, Karpati, GŁOWACINSKI 1990).

5.4 Primerjava združb

5.4 Comparisons of bird assemblages

Primerjavo med posameznimi združbami gnezdilcev s pomočjo Sorensonovega in Renkonenovega indeksa podajam v preglednici 5.

Največjo podobnost z obema indeksoma na tukaj obravnavanem območju dosežejo lokalitete s Kočevskega in Žovneka, torej lokalitete, ki so tukaj obravnavanemu območju geografsko še najbližje. Zelo dobro se ujema tudi alpski mešani gozd z Bavarskega.

Glede na zgornje ugotovitve je razvidno, da podobnost med posameznimi lokalitetami ni odvisna samo od rastlinskih združb. Na podobnost vpliva tudi starost gozda in geografska lega le-tega (glej tudi HELLE 1985, VIRK-KALA 1987, MICEVSKI / DIMOVSKI 1989).

ZAHVALA

ACKNOWLEDGEMENTS

Zahvaljujem se dobremu prijatelju, Jožetu Svetličiču, za skupne terenske obiske zanimivih lokalitet na Dobrovljah ter gozdarjem z Zavoda za gozdove Slovenije (Območna enota Nazarje) za podatke in kartografski material. Za finančno podporo se zahvaljujem občini Nazarje, še posebej g. županu Ivanu Purnatu. Zahvaljujem se tudi Mirku Perušku za pregled rokopisa.

Breeding Bird Assemblages of Beech-Spruce Forest on Dobrovlje Plateau in the Kamnik-Savinja Alps

Summary

The breeding bird assemblages of beech-spruce forest on Dobrovlje Plateau in the Kamnik-Savinja Alps were studied during their breeding season in the year 1998. Research area was situated near the farm of Kraple at 700-750 m a.s.l. with 13.3 h in size.

Censuses were carried out from March to mid-July, using a territory mapping method. Each assessment took 4-6 hours. Results of the survey on breeding birds are presented in Table 2. 33 species have been recorded in the beech-spruce forest of Dobrovlje Karst Plateau. Eight of them were vestigial only in occurrence and marked with "+", with the total density of 62.4 pairs per 10 ha.

Decisive dominants in the bird assemblage of this forest with participation lower than 5 percent, are *Regulus regulus*, *Parus ater*, *Troglodytes troglodytes*, *Phylloscopus collybita*, *Sylvia atricapilla*, and *Erithacus rubecula*. Two species, i.e. *Regulus regulus* and *Parus ater* attained a very high level of density and formed more than one third of pairs in the assemblage. The presence of other dominants is related to a well developed shrub layer.

The least numerous breeding species in the sample plot were those of the ground or from low vegetation to up to 1.5 m above the ground (see Tab. 2). Tropical migrants were presented with one species only.

Total biomass of mature birds without reproductive material in the described assemblage was 3,359 g per 10 ha (see Tab. 2). The biomass of birds in the mixed forest of Dobrovlje Plateau was dominated by *Columba palumbus* and *Turdus merula*. According to ecological groups, their higher biomass attained open

nesters (see Tab. 3). The density of a breeding avifauna in forest under study depended primarily on the density of carnivorous species and that of species nesting in the crowns of trees (see Tab. 3). The proportion of other ecological groups was low.

The bird assemblages found in other forest research areas had in general similar number of species and similar density of pairs than those of the forest on Dobrovlje Plateau (see Tab. 4).

The indices of QS and Re (see Tab. 5) were calculated for the sample plot in Dobrovlje and for other samples from Central Europe used for comparison. They indicate the bird assemblage from the area of the present most resembles the assemblages found in the sample plots from southern part of Dobrovlje (VOGRIN 1997, 1998), from the Kočevska Region (PERUŠEK 1991) and next described from Bavaria (PECHACEK 1994).

VIRI / REFERENCES

- ANKO, B., 1996. Gozd kot slovenska naravna dediščina.- V: GREGORI, J. / MARTINČIČ, A. / TARMAN, K. / URBANČIČ, O. / TOME, D. / ZUPANČIČ, M. (eds.); Narava Slovenije, stanje in perspektive. Društvo ekologov Slovenije, 11-18.
- BERNET, D., 1997. Brutvogelkartierung eines voralpinen Wirtschaftswaldes.- Ökologische Studie als Beitrag zum Entscheid über die künftige Bewirtschaftung standörtlich schwieriger Bestände. Der Ornithologische Beobachter 94: 233-256.
- BIADUN, W., 1994. The Breeding Avifauna of the Parks and Cemeteries of Lublin (SE Poland).- Acta Ornithologica 29, Warszawa, 1-13.
- BIBBY, C. J. / BURGESS, N. D. / HILL, D. A., 1992. Bird Census Techniques. BTO & RSPB.- Academic Press, London.
- BURGER, P. / KLOUBEC, B., 1994. Breeding Bird Community in Abieto-Fagetum Virgin Forest (Žofinsky prales, South Bohemia). Sylvia 30: 12-21.
- CRAMP, S. / SIMMONS, K. E. L., eds., 1986. The Birds of the Western Palearctic.- Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 5. Oxford University Press, New York.
- CRAMP, S. / PERRINS, C. M., eds., 1994. The Birds of the Western Palearctic.- Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 8. Oxford University Press, New York.
- CHRISTEN, W., 1997. Veränderung des Brutvogelbestandes einer Jungwaldfläche zwischen 1982 und 1996.- Der Ornithologische Beobachter 94: 31-37.
- DVORAK, M. / RANNER, A. / BERG, H. M., 1993. Atlas der Brutvögel Österreichs.- Ergebnisse der Brutvogelkartierung 1981-1985 der Österreichischen Gesellschaft für Vogelkunde. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie.
- GEISTER, I., 1995. Ornitološki atlas Slovenije.- DZS. Ljubljana, 287 s.
- GIBBONS, D. W. / HILL, D. / SUTHERLAND, W. J., 1996. Birds.- V: SUTHERLAND, W.J. (eds.), Ecological Census Techniques. Cambridge University Press, 227-259.
- ĞŁOWACINSKI, Z., 1990. The Breeding Bird Communities of the Kamienica Watershed in Gorce National Park (The Carpathians, Southern Poland). Acta Zoologica Carcoviensia 33: 273-301.
- ĞŁOWACINSKI, Z. / PROFUS, P., 1992. Structure and Vertical Distribution of the Breeding Bird Communities in the Polish Tatra National Park. Ochrona Przyrody 50: 65-94.
- GLAYRE, D. / MAGNENAT, D., 1984. Oiseaux nicheurs de la haute vallee de l'Orbe.- Nos Oiseaux, Fascicule special 37: 1-141.
- HELLE, P., 1985. Habitat Selection of Breeding Birds in Relation to Forest Succession in Northeastern Finland. Ornis Fennica 62: 113-123.
- KIEŠ, B., 1991. Bird Community in a Natural Beech Wood of the Lower Mountain Forest Zone of Mt Babia Gora. Acta Zoologica Carcoviensia 34: 519-533.
- KOBIKER, G., 1994. Struktur und Quantität einer urbanen Avifauna am Beispiel der Grosstadt Osnabrück.- Acta Ornithologica 3: 73-96.
- KROPIL, R., 1992. IBA Polana and Breeding Bird Community of the Primeval Spruce Forest of *Acereto-Piceetum* type. V: Vyznamna ptaci uzemi v Česke a Slovenske republice, Sbornik referatu, Praha, 132-138.
- LUNIAK, M., 1980. Birds of Allotment Gardens in Warsaw.- Acta Ornithologica 17: 297-320.
- LUNIAK, M., 1981. The Birds of the Park Habitats in Warsaw.- Acta Ornithologica 18: 335-372.
- LUDER, R., 1981. Qualitative und quantitative Untersuchung der Avifauna als Grundlage für die ökologische Landschaftsplanung im Berggebiet.- Der Ornithologische Beobachter 78: 137-192.
- MARINČEK, L., 1987. Bukovi gozdovi na Slovenskem.- Delavska enotnost Ljubljana, 153 s.
- MELIK, A., 1954. Slovenija, Geografski opis. II, Opis slovenskih pokrajin, 1. zvezek, Slovenski alpski svet.- Slovenska matica, Ljubljana.
- MICEVSKI, B. / DIMOVSKI, A., 1989. Quantitative Investigations in the Ornithofauna of Italian and Turkey Oak Forest Association in the National Park "Galičica" - SR Macedonia. Larus 40: 147-153.

- MOREL, G. J. / YVONE MOREL, M., 1992. Habitat Use by Palaearctic Migrant Passerine Birds in West Africa.- Ibis (Supplement 1): 83-88.
- NATEK, M., 1984. Hribovske kmetije v vzhodnem delu dobroveljske planote.- Geografski zbornik 23: 201-271.
- PECHACEK, P., 1994. Brutavifauna naturnaher Waldparzellen im Nationalpark Berchtesgaden.- Ornithologischer Anzeiger 33: 1-9.
- PEARSON, D. J. / LACK, P. C., 1992. Migration Patterns and Habitat Use by Passerine and Near-passerine Migrant Birds in Eastern Africa.- Ibis (Supplement 1): 89-98.
- PERKO, D., 1998. Tipizacija in regionalizacija Slovenije.- Geografski obzornik 45: 12-17.
- PERKO, F. / POGAČNIK, J., 1996. Kaj ogroža slovenske gozdove?- Zveza gozdarskih društev Slovenije, Ljubljana.
- PERUŠEK, M., 1991. Ptice pragozdnih ostankov Rajhenavski Rog in Pečka.- Acrocephalus 12: 124-136.
- PERUŠEK, M., 1998. Ptice gorskega gozda - gozdnega rezervata Polšak.- V: XIX. gozdarski študijski dnevi, Zbornik referatov Gorski gozd: 391-404.
- PIENKOWSKI, M. W., 1991. Using Long-term Ornithological Studies in Setting Targets for Conservation in Britain.- Ibis 133 (Supl.): 62-75.
- PIRC VELKAVRH, A., ured., 1998. Okolje v Sloveniji 1996.- Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za varstvo narave, Ljubljana.
- SELLIN, D., 1988. Zur Dynamik des Sommervogelbestandes eines isolierten Birken-Stieleichen-Waldes während einer 12jährigen Untersuchungsperiode.- Beitr.Vogelkunde 34: 157-176.
- SOKAL, R. R. / ROHLF, F. J., 1995. Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research.- W. H. Freeman and Company, New York.
- TOMEK, T., 1992. Formation of Bird Communities in the Forest Sample Plots Undergoing the Action of Industrial Pollution in the Ojców National Park.- Acta Zoologica Caroviensia 35: 351-372.
- SOUTHWOOD, T. R. E., 1978. Ecological Methods.- Chapman & Hall, London.
- SLIZOVSKI, J., 1991. Bird Community of a Spruce Forest in the Upper Mountain Forest Zone on Polica (Polish Western Carpathians).- Acta Zoologica Caroviensia 34: 535-551.
- TOMIAŁOJĆ, L. / WESOŁOWSKI, T., 1990. Bird Communities of the Primaeval Temperate Forest of Białowieża, Poland.- V: Keast, A. (ed.), Biogeography and Ecology of Forest Bird Communities, SPB Academic Publishing, The Hague, 141-165.
- TOMIAŁOJĆ, L. / WESOŁOWSKI, T., 1994. Die Stabilität der Vogelmgemeinschaft in einem Urwald der gemässigten Zone: Ergebnisse einer 15jährigen Studie aus dem Nationalpark von Białowieża (Polen).- Der Ornithologische Beobachter 91: 73-110.
- TOMIAŁOJĆ, L. / WESOŁOWSKI, T. / WALANKIEWICZ, W., 1984. Breeding bird Community of a Primaeval Temperate Forest (Białowieża National Park, Poland).- Acta Ornithologica 20: 241-310.
- TROJAN, P., 1981. Ekologia ogólna.- PWN, Warszawa.
- VIRKKALA, R., 1987. Geographical Variation in Bird Communities of Old, Intact Forests in Northern Finland.- Ornis Fennica 64: 107-118.
- VOGRIN, M., 1994. Duplar *Columba oenas*.- Acrocephalus 15: 30.
- VOGRIN, M., 1997. Bird Community of a *Vaccinio - Vitis idaeae - Pinetum* Forest in Central Slovenia.- Acta Zoologica Lituana, Ornithologia 6: 90-96.
- VOGRIN, M., 1998. Bird Community in a Beech Forest in Lower Savinja Valley (Slovenia).- Avocetta 22: 20-26.
- WESOKOWSKI, T. / TOMIAŁOJĆ, L., 1997. Breeding Bird Dynamics in a Primaeval Temperate Forest: Long-term Trends in Białowieża National Park (Poland).- Ecography 20: 432-453.
- ..., Gozdnogospodarski načrt. Zavod za gozdove Slovenije, OE Nazarje, 1992.