

## II. A VÁROSI ORNITOFFAUNA ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA MAGYARORSZÁGON

*Dr. Bozsko Svetlana*

Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen

A városi ornitofauna kutatása az utolsó 30 évben nagy fejlődésen ment keresztül. Az 1980-as évekre tekintélyes mennyiségű anyag gyűlt össze több európai országban, mindenekelőtt Kelet-, Közép-Európában és Skandináviában. Sajnos, Magyarország ezen a téren a 80-as évekig az utolsók között állt. Budapest madárvilágának teljes felmérése utoljára 1941-ben készült (*Dorning*, 1942). Ezt a hiányosságot csak részben pótolhatták a fővárosi parkokban végzett megfigyelések (*Sasvári*, 1981), és az apró közleményekben megjelent adatok néhány érdekes vagy ritka faj előfordulásáról (*Pátkai*, 1960; *Schmidt*, 1966–1967, 1969–1970, 1975, 1976, 1977; *Keve–Schmidt*, 1971–1972; *Tapfer*, 1973–1974; *Dandl*, 1976; *Somfalvi*, 1976; *Keve*, 1981 a, b; *Molnár*, 1983 stb.). Budapest XVIII. kerülete madárvilágának többéves megfigyeléseiről *Thuróczy* (1979) munkája kéziratban maradt. Más városok közül csak Gyula (*Korompay*, 1965) és Keszthely (*Keve–Sági*, 1970) ornitofaunája került feldolgozásra. Debrecenből a 80-as évekig vagy régebbi, vagy részadatok voltak ismertek (*Nagy*, 1936; *Bozsko*, 1967, 1968b, 1976a, 1978; *Bozsko–Papp*, 1980).

Az 1979/80. év fordulópontot jelentett a magyar ornitológiában. Akkor először jelenik meg több átfogó munka az egyes városok madárvilágáról: Szegedről (*Marián et al.*, 1980), Dombóvárról (*Nagy*, 1982), Debrecenről (*Bozsko*, 1983; *Bozsko–Juhász*, 1983–1984). Egyidejűleg a városi ornitofauna a Magyar Madártani Egyesület több helyi csoportjának megfigyelési körébe kerül. Közülük kiemelkedő Budapest, Nyíregyháza és Dombóvár megfigyelőinek munkája; ennek során az utolsó két-három évben tekintélyes anyag gyűlt össze, és sikerült összeállítani hiteles fajjegyzéket.

### Anyag és módszer

Tanulmányomban 8 magyar város – Budapest, Debrecen, Nyíregyháza, Szeged, Gyula, Keszthely, Dombóvár, Pécs – ornitofaunáját vizsgálom. A 8 helység között minden típusú város található, a kisebb vidéki várostól a fővárosig. Ezek között a lakosok száma és a terület nagysága szerint Budapest vezet (525 km<sup>2</sup>, 2 millió lakos), amely természeti adottságokban is a leggazdagabb. Területének csak egyharmada beépített, a többi park, erdő, rét, mezőgazdasági terület. A budai zöld hegyek és a Duna három szigetével további változatos és jó életfeltételeket kínál a madaraknak. A négy megyeszékhely – Debrecen (206 ezer lakos), Szeged (176 ezer lakos), Pécs (170 ezer lakos), Nyíregyháza (110 ezer lakos) – nemcsak méretében, hanem földrajzi

fekvésében és természeti adottságokban is jelentősen különbözik egymástól. Csak Debrecen és Nyíregyháza mutat még valami hasonlatosságot abban, hogy mindkettő száraz alföldi város, amelyek madárvilágára formáló hatással vannak a városterületbe nyúló erdők (Debrecenben a Nagyerdő, Nyíregyházán a Sóstó-erdő). Mindkettőben hiányoznak a nagy vizek, de ott vannak Nyíregyházán a kis Bujtos tavak, és máris jelentősen különbözik a fajlistája. Szeged sajátossága a Tisza jelenléte a városban. Pécssett pedig a városi terület közvetlenül a mecseki hegyekbe megy át, ahol a gazdag madárvilág számára biztosítva vannak az optimális életkörülmények.

A három vidéki város közül a Fehér-Kőrös partján fekvő 34,5 ezer lakosú Gyula a legnagyobb. Ezt követi Keszthely (21 ezer lakos), a Balaton-part legjelentősebb kulturális és turisztikai központja, nagy idegenforgalommal. Legkisebb és legfiatalabb a háromból Dombóvár (17 ezer lakos), ahol a sok kert, gyümölcsös, a három park, valamint a városon átfolyó Kondai-árok széles sásas-nádas völgyével és a horgásztavak a változatos madárvilág megtelepedésének kedveznek.

A feldolgozott anyag következőképpen oszlik meg: Debrecen, 1978 – 1983-as adatok (saját megfigyelések; *Bozsko – Juhász*, 1983, 1983 – 1984); Nyíregyháza, 1979 – 1983-as adatok (*Pertilla Attila* személyes közlése; *Nagy*, 1982); Budapest, 1982 – 1984-es adatok (*Trager J.* személyes közlései; *Thuróczy*, 1979; szakirodalom); Dombóvár, 1979 – 1984-es adatok (*Nagy*, 1982, valamint személyes közlései); Szeged, 1970 – 1980-as adatok (*Marián et al.*, 1980); Keszthely 1950 – 1970. évi megfigyelések (*Keve – Sági*, 1970); Gyula, 1962-es költő fajok listája (*Korompay*, 1965). Pécsre vonatkozóan korlátozott anyagunk van (*Górski*, 1981), mivel az kizárólag a belvárosban és 1978-ban fészkelte fajokat tartalmazza, ezért a pécsi anyagot csak egyes összefüggésekben tudtam hasznosítani.

Az adatok elemzését a következő szempontok, ill. módszerek szerint végeztem.

1. Megállapítottam a városi ornitofauna szisztematikai és állatföldrajzi összetételét mind a fészkelő, mind pedig a teljes faunára vonatkozóan. Ennek elveit a megfelelő helyen részletezem.

2. Az egyes városok fajgazdagságának az értékelését a relatív fajgazdagság- (Relative Species Richness-) index (*RSR*) segítségével végeztem a következő formula szerint:

$$RSR = \frac{a \cdot 100}{A},$$

ahol: *a* – a vizsgált antropogen terület fajszáma;

*A* – az adott földrajzi terület (megye, ország) avifaunájának fajszáma (*Bozsko*, 1972, 1976b).

Ez a formula eredményesen használható a parki, a városi, az agrárbiotópok faunisztikai kutatásában, és jó összehasonlító értékeket ad a különböző területekről származó anyagok értékeléséhez.

3. Megállapítottam a városban előforduló fajok konstanciáját (előfordulását) a következő formula szerint:

$$C = \frac{a}{Q} \cdot 100\%$$

ahol:  $a$  – azoknak a városoknak a száma, amelyben előfordul a faj;

$Q$  – a vizsgált városok száma.

A konstancia fogalmát *Dudich* után (1952) úgy értelmezem, mint a faj jelenlétét a madárállományokban (százalékban). A városi ornitofauna esetén állománynak az egyes városok helyi ornitofaunáját veszem, és eltekintek a területegységektől, amit a madarak mozgékonyágánál és a városban való szeszélyes területi eloszlásuknál fogva megengedhetőnek láttam. A konstancián belül öt kategóriát alkalmazok: 100–80%-os jelenléte – konstans faj ( $C$ ), 80–60%-os – szubkonstans ( $SC$ ), 60–40%-os – akcesszórius ( $AC$ ), 40–20%-os – ritka ( $R$ ), 20% alatti előfordulás esetén nagyon ritka ( $RR$ ) faj.

4. Kiszámítottam a fajazonossági indexet (Quotient of Similarity), vagyis a *Jaccard* – *Sorensen*-koefficiens-t a közismert formula szerint:

$$QS = \frac{2w}{A+B} \cdot 100,$$

ahol:  $w$  – a közös fajok száma;

$A$  – a fajok száma az egyik városban;

$B$  – a fajok száma a másik városban (*Tomalójc*, 1970).

Sajnos ez az egyenlet nem tükrözi objektíven a faunaazonosságot abban az esetben, ha az egyik összehasonlítandó fauna kis fajszerű. Ezért pótlásul a *Simpson*-formula segítségével is megállapítottam a hasonlóságot, amely a közös fajokat a kisebb faunához viszonyítja:

$$R_b = \frac{100 \cdot c}{b},$$

ahol:  $c$  – a közös fajok száma;

$b$  – a kisebb fauna fajszerű (*Simpson*, 1943, cit. *Udvardy*, 1983).

Ezenkívül a városok fajjegyzékeinek az összehasonlításában *Schilder* (1955, cit. *Udvardy*, 1983) módszerét is alkalmaztam, amely a fajszerűkülönbséget a nagyobbik faunához viszonyítja:

$$S = \frac{100(a-b)}{a}.$$

Az utóbbi két indexkombinációval *Schilder* grafikus módszert dolgozott ki a vizsgált területek faunaazonosságának kifejezéséhez. Ezt a módszert is alkalmazom munkámban, de csak a költő ornitofauna feldolgozásában, mivel az jobban jellemzi az ornitofaunát, és ehhez több adat állt rendelkezésére.

### A városi ornitofauna szisztematikai és állatföldrajzi összetétele

A városi ornitofauna fajlistájának összeállításában *dr. Keve András* (1984) madárnévjegyzékét vettem alapul. Az ott felsoroltakon kívül szükségesnek bizonyult két faj beiktatni a városi ornitofauna listájába.

1. *Columba livia* ssp. *domestica*. Az elvadult házi galambok tekintélyes csoportokban élnek minden városban, és nem elhanyagolhatók a városi madárfelmérésekben. Populációjuk zöme — a tenyészgalambok kivételével — teljesen vadon él, életvitelük aligha különbözik a balkáni gerléétől és a házi verébétől. Véleményem szerint — más országokhoz hasonlóan — indokolt lenne a fajt az országos fajlistába is felvenni. Ezzel a kérdéssel foglalkozott *Schmidt Egon* is (1982). Az igény azért is indokoltnak tűnik, mivel a szirti galamb hegyi fészkelése is ismert (1981. III. 29-én egy lakott fészek a Bükk hegység, Köpüskő Szentlélek melletti szirtjén — dr. Gyulai Iván személyes közlése), és lehet, hogy nem is egyedülálló.

2. *Parus cyanus*. A lazurcinegét 1982. V. 12-én állításuk szerint — dr. Juhász Lajos id. Juhász Lajossal figyelte meg a KLTE botanikus kertjében, és így a faj a debreceni fajlistában szerepel (*Bozskó — Juhász*, 1983).

A magyar városokban regisztrált madárfajokat az 1. táblázat tartalmazza. A nyolc városban összesen 201 faj fordul elő, ebből 117 költő. Tekintettel arra, hogy a városi anyagok tartalmilag különböztek, értelmezésükben nem részletezhetem jobban a fajok tartózkodásjellegét, és csak fészkelő és nem fészkelő kategóriába oszthatom őket.

Városaink költő ornitofaunájában a következő 15 rend fajai találhatóak: *Podicipidiformes* 3, *Ciconiiformes* 4, *Anseriformes* 6, *Falconiformes* 6, *Galliformes* 3, *Gruiformes* 5, *Charadriiformes* 6, *Columbiformes* 5, *Cuculiformes* 1, *Strigiformes* 1, *Caprimulgiformes* 1, *Apodiformes* 1, *Coraciiformes* 3, *Piciformes* 6, *Passeriformes* 66 faj. Az egyes csoportok százalékos részarányát a költő faunában az 1/A ábra mutatja. A fészkelő fajok között a városi életfeltételekhez jobban alkalmazkodó verébalakúak dominálnak (56,41%). A többi csoportok kisebb részarányban szerepelnek. Azonban összefajszámuk sokszor az országos fajjegyzékben is csekély, ezért érdekes volt összehasonlítani őket (2. ábra). Kiderült, hogy a *Passeriformes*-en kívül városainkban található összes 5 magyarországi galambfaj (*Columbiformes*), továbbá 6 a 9 *Piciformes* fajból, 1-1 faj kivételével az összes *Coraciiformes* és *Phasianidae*, valamint a *Cuculiformes*, *Caprimulgiformes* és *Apodiformes* egyetlen képviselői is jellemzők városainkra.

Kevésbé városinak mondhatók a *Falconiformes*, *Ciconiiformes*, *Anseriformes*, *Charadriiformes* rendek egészében véve. De néhány vízimadár faj elég közönséges a városokban, ahol jelen vannak a megfelelő biotópok. Példaként felsorolhatom a *Podiceps* fajait, továbbá *Ixobrychus minutus*, *Botaurus stellaris*, *Anas platyrhynchos*, *Gallinula chloropus*, *Fulica atra*, *Tringa hypoleucos* és néhány nádiposzátafajt (1. táblázat).

A madárfajok teljes listája ennél bővebb a vonuló, ill. teledő újabb fajok megjelenése következtében. A tárgyalatokon kívül az egész fajlista a *Gaviiformes* és a *Pelecaniformes* 1-1 fajával együtt már 17 renدهz tartozó madárfajt tartalmaz, tehát az összes Magyarországon előforduló madárrendeket — a flamingófélék kivételével — magába foglalja. A teljes fajlistában már mások a taxonok részarányai. És bár a *Passeriformes* tovább is a legnagyobb csoportot alkotja (51,24%), abszolút és relatív értelemben nő az *Anseriformes* és a *Charadriiformes* részaránya (1/B ábra). Néhány taxon fajszámában eléri vagy megközelíti az országos szintet. Ez mindenekeelőtt a *Ciconiiformes*, *Columbiformes*, *Coraciiformes*, *Piciformes* és a *Passeriformes* rendjére érvényes (3. ábra).

Az állatföldrajzi fauna elemzését — ugyanúgy, mint a debreceni munkámban — *Voous* (1960) és *Stegmann* (1938) elvei szerint végzem, azzal a különb-

1. táblázat  
Table 1

A városi ornithofauna összetétele Magyarországon  
The composition of avifauna in Hungarian towns  
(Ft - fauna type; C - constancy; O - breeding; + - not breeding)

Species	Ft*	Debrecen	Szeged	Dombóvár	Keszthely	Gyula	Nyíregyháza	Pécs	Budapest	C**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Gavia immer</i>	NA			+						
<i>Podiceps ruficollis</i>	OW	+	+	0					0	R
<i>Podiceps cristatus</i>	OW						0		0	R
<i>Podiceps grisegena</i>	HA						0			RR
<i>Phalacrocorax carbo</i>	OW		+							
<i>Ardea cinerea</i>	PA		+	+					0	RR
<i>Ardea purpurea</i>	Iaf		+						+	
<i>Egretta alba</i>	Cosm			+					+	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Cosm	+	+	+			+			
<i>Ixobrychus minutus</i>	OW		+			0	0		0	Ac
<i>Botaurus stellaris</i>	PA						0		0	R
<i>Ciconia ciconia</i>	PA	0	0	0	0	0	0		0	C
<i>Ciconia nigra</i>	PA								+	
<i>Platalea leucorodia</i>	OW								+	
<i>Cygnus olor</i>	PA			+						
<i>Anser anser</i>	PA		+	+					+	
<i>Anser albifrons</i>	A	+	+						+	
<i>Anser erythropus</i>	A								+	
<i>Anser fabalis</i>	PA		+	+					+	
<i>Anas platyrhynchos</i>	HA	+	0	0			0		0	Ac
<i>Anas querquedula</i>	PA								+	
<i>Anas acuta</i>	PA								+	
<i>Anas penelope</i>	PA								+	
<i>Anas clypeata</i>	HA								+	
<i>Aythya ferina</i>	PA						+		0	RR
<i>Aythya fuligula</i>	PA		+						+	
<i>Aythya nyroca</i>	TM		+						0	RR
<i>Bucephala clangula</i>	HA		+						+	
<i>Clangula hyemalis</i>	A								+	
<i>Mergus albellus</i>	PA								+	
<i>Mergus merganser</i>	HA								+	
<i>Pernis apivorus</i>	E								0	RR
<i>Milvus milvus</i>	E		+							
<i>Accipiter gentilis</i>	HA	+	+	+	+		+		0	RR
<i>Accipiter nisus</i>	PA	+	+	+	+		+		0	RR
<i>Buteo buteo</i>	HA		+	+	+				0	RR
<i>Buteo lagopus</i>	A	+			+				+	
<i>Circus aeruginosus</i>	PA						+			
<i>Falco cherrug</i>	MTib		+						+	
<i>Falco peregrinus</i>	Cosm		+							
<i>Falco subbuteo</i>	PA	+	+	+	+				0	RR
<i>Falco columbarius</i>	HA	+	+	+	+				+	
<i>Falco tinnunculus</i>	OW	+	0	0	0		+		0	Ac
<i>Perdix perdix</i>	ET				+				0	RR
<i>Coturnix coturnix</i>	OW	+	+	0	+				0	R
<i>Phasianus colchicus</i>	ChM	0	0	0	0		0		0	C
<i>Grus grus</i>	PA	+	+							

1. táblázat folytatása  
Table 1. continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Rallus aquaticus</i>	PA					0			+	RR
<i>Porzana parva</i>	PA								0	RR
<i>Porzana pusilla</i>	OW								+	
<i>Porzana porzana</i>	E			+		0			0	R
<i>Gallinula chloropus</i>	Cosm		+	0	0	0	0		0	SC
<i>Fulica atra</i>	PA			0	+	0	0		0	Ac
<i>Vanellus vanellus</i>	PA	+		+					0	RR
<i>Charadrius dubius</i>	PA								0	RR
<i>Limosa limosa</i>	PA								+	
<i>Tringa erythropus</i>	S								+	
<i>Tringa totanus</i>	PA								0	RR
<i>Tringa nebularia</i>	S								+	
<i>Tringa hypoleucos</i>	HA			+		0	+		0	R
<i>Gallinago media</i>	PA		+							
<i>Gallinago gallinago</i>	HA		+	+					+	
<i>Scolopax rusticola</i>	PA		+						0	RR
<i>Calidris minuta</i>	A								+	
<i>Calidris alpina</i>	A								+	
<i>Burhinus oediconemus</i>	TM		+							
<i>Stercorarius parasiticus</i>	A		+							
<i>Larus canus</i>	PA								+	
<i>Larus argentatus</i>	NA		+						+	
<i>Larus ridibundus</i>	PA	+	+	+			0		+	RR
<i>Rissa tridactyla</i>	A								+	
<i>Chlidonias hybrida</i>	OW						+			
<i>Chlidonias niger</i>	HA			+			+			
<i>Columbia livia</i> ssp. <i>domesticus</i>	T	0	0	0	?	?	0	0	0	C RR
<i>Columba oenas</i>	ET				+				0	RR
<i>Columba palumbus</i>	ET		+		0				0	R
<i>Streptopelia turtur</i>	ET	0	0	+	0	0	0		0	C
<i>Streptopelia decaocto</i>	IAf	0	0	0	0	0	0	0	0	C
<i>Cuculus canorus</i>	PA	0	0	0	0	0	+		0	SC
<i>Tyto alba</i>	Cosm	0	0	0		0			0	SC
<i>Bubo bubo</i>	PA								+	
<i>Athene noctua</i>	TM	0	0	0	0		0?		0	C
<i>Strix aluco</i>	PA	0	0	0	0				0	SC
<i>Asio otus</i>	HA			0		0	+		0	Ac
<i>Caprimulgus europaeus</i>	PA	0			+				0	R
<i>Apus apus</i>	PA	0	0	0	+		0	0	0	SC
<i>Alcedo atthis</i>	OW	+	+	0	+				0	R
<i>Merops apiaster</i>	TM	+		+	+				0	RR
<i>Coracias garrulus</i>	ET		+		+					
<i>Upupa epops</i>	OW	0	0	+	0	0	0?		0	C
<i>Jynx torquilla</i>	PA	0	+	+	0	0	0		0	SC
<i>Picus viridis</i>	E	0	0	0	0	0	0		0	C
<i>Picus canus</i>	PA	+			+					
<i>Dryocopus martius</i>	PA	+							+	
<i>Dendrocopos major</i>	PA	0	0	0	0	0	0		0	C
<i>Dendrocopos syriacus</i>	M	0	0	0	0		0		0	C
<i>Dendrocopos medius</i>	E	0	+	0	+		+		0	Ac
<i>Dendrocopos minor</i>	PA	0		+	+				0	R
<i>Galerida cristata</i>	PA	0	0	0	0		0		0	C
<i>Lullula arborea</i>	E	+			+				0	RR
<i>Alauda arvensis</i>	PA	+			+				0	
<i>Eremophila alpestris</i>	HA								+	

1. táblázat folytatása  
Table 1 continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Hirundo rustica</i>	HA	0	0	0	0	0	0	0	0	C
<i>Delichon urbica</i>	PA	0	0	0	0	0	0	0	0	+
<i>Riparia riparia</i>	HA			+	+	0			0	R
<i>Oriolus oriolus</i>	PA	0	0	0	0	0	0	0	0	C
<i>Corvus corax</i>	HA									
<i>Corvus corone corone</i>	PA			+					+	
<i>Corvus corone cornix</i>	PA	+		+	0		+		0	R
<i>Corvus frugilegus</i>	PA	+	0	0	+	0	+		0	Ac
<i>Corvus monedula</i>	PA	0	0	0	0	0	0	0	0	C
<i>Pica pica</i>	PA	0	0	0	0	0	+		0	C
<i>Nucifraga caryocatactes</i>	PA								+	
<i>Garrulus glandarius</i>	PA	0		+	+		+		0	R
<i>Parus major</i>	PA	0	0	0	0	0	0	0	0	C
<i>Parus caeruleus</i>	E	0	0	0	0	0	0	0	0	C
<i>Parus cyanus</i>	S	+								
<i>Parus ater</i>	PA	0	+	+	0		+		+	R
<i>Parus cristatus</i>	E	+								
<i>Parus palustris</i>	PA	0		0	0		+		0	Ac
<i>Aegithalos caudatus</i>	PA	0	0	0	+		+		0	Ac
<i>Remiz pendulinus</i>	PA		0		0				0	Ac
<i>Panurus biarmicus</i>	PA				+		+		+	
<i>Sitta europaea</i>	PA	0	+	0	0				0	Ac
<i>Certhia familiaris</i>	HA				+				0	RR
<i>Certhia brachydactyla</i>	E	0		0	0				0	Ac
<i>Tichodroma muraria</i>	Pm		+						+	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	HA	0	+	0	+		0		0	Ac
<i>Turdus viscivorus</i>	ET	+	+	+	+		+		+	
<i>Turdus pilaris</i>	S	+	+	+	+		+		+	
<i>Turdus philomelos</i>	E	0	+	0	+		+		0	Ac
<i>Turdus iliacus</i>	S	+	+	+	+		+			
<i>Turdus torquatus</i>	Pm	+	+						+	
<i>Turdus merula</i>	PA	0	0	0	0	0	0	0		C
<i>Monticola saxatilis</i>	Pxm								+	
<i>Oenanthe oenanthe</i>	PA	0	0						0	Ac
<i>Oenanthe hispanica</i>	M								+	
<i>Oenanthe pleschanka</i>	T								+	
<i>Saxicola rubetra</i>	E			0					0	R
<i>Saxicola torquata</i>	PA			0			+		0	R
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	E	0	0	0	0				0	SC
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Pxm	0	0	0	0		0	0	0	C
<i>Luscinia megarhynchos</i>	E	0	0	0	0	0	0	0	0	C
<i>Luscinia luscinia</i>	PA								+	
<i>Erithacus rubecula</i>	E	0	+	0	+		0		0	Ac
<i>Locustella naevia</i>	ET			0	0				+	R
<i>Locustella fluviatilis</i>	PA			0					0	R
<i>Locustella luscinioides</i>	ET			0	+	0	+		+	R
<i>Lusciniola melanopogon</i>	TM								+	
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	ET						0		0	R
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	ET			0		0	0		0	Ac
<i>Acrocephalus palustris</i>	E			0		0			0	Ac
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	ET			0	+		0		0	Ac
<i>Acrocephalus paludicola</i>	E								+	
<i>Hippolais icterina</i>	E	+		+	+				+	
<i>Hippolais pallida</i>	M		0						+	RR
<i>Sylvia atricapilla</i>	E	0	0	0	0	0	0	0	0	C

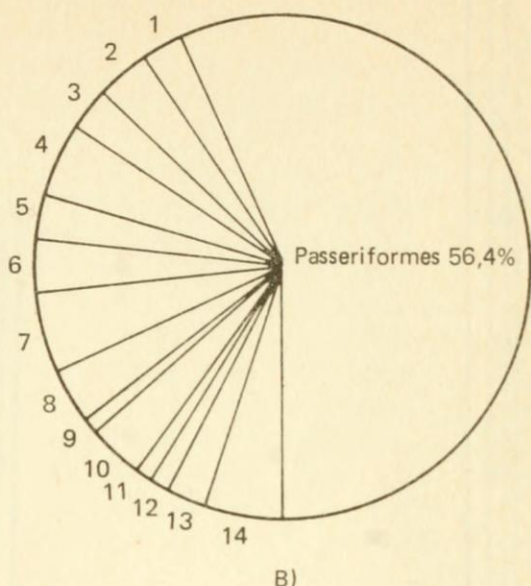
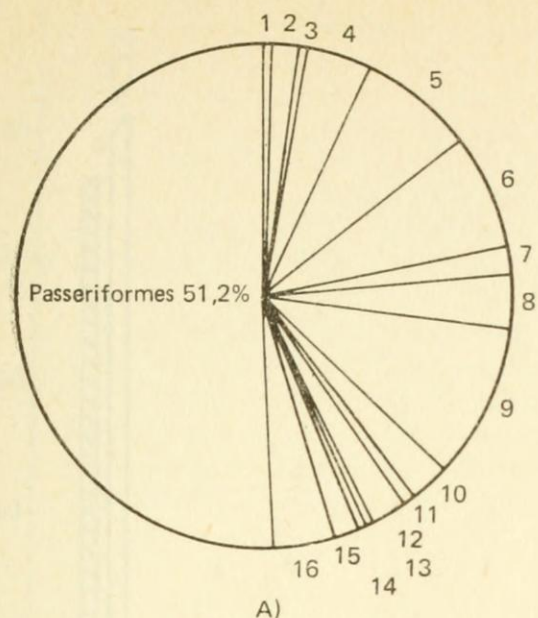
1. táblázat folytatása  
Table 1. continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Sylvia nisoria</i>	ET	0		0		0	0		0	C
<i>Sylvia borin</i>	E	+	0		+	0			0	Ac
<i>Sylvia communis</i>	ET			+		0	0	0	0	Ac
<i>Sylvia curruca</i>	ET	0	0	+	0	0	0		0	C
<i>Phylloscopus trochilus</i>	PA	+	+						+	
<i>Phylloscopus collybita</i>	PA	0	0	+	+				0	Ac
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	E	0	+	+	+				0	R
<i>Regulus regulus</i>	PA	0	+	+	+		+		+	RR
<i>Regulus ignicapillus</i>	HA		+				+		+	
<i>Muscicapa striata</i>	ET	0	0	+	0	0	0	0	0	C
<i>Ficedula hypoleuca</i>	E	+	+	+			+		+	
<i>Ficedula albicollis</i>	E	0	+		+		+		0	R
<i>Ficedula parva</i>	PA			+					0	RR
<i>Prunella modularis</i>	E			+	+		+		+	
<i>Prunella collaris</i>	Pm								+	
<i>Anthus pratensis</i>	E						+			
<i>Anthus trivialis</i>	ET	+		+					+	
<i>Motacilla alba</i>	PA	0	+	0	0		+		0	Ac
<i>Motacilla flava</i>	PA			0			+		0	R
<i>Motacilla cinerea</i>	PA				+				0	RR
<i>Bombycilla garrulus</i>	SCan	+	+	+	+		+		+	
<i>Lanius excubitor</i>	HA	+			+				+	
<i>Lanius minor</i>	ET	0	+			0				Ac
<i>Lanius collurio</i>	PA	0	0	0	0	0	0		0	C
<i>Sturnus vulgaris</i>	ET	0	0	0	0	0	0	0	0	C
<i>Pastor roseus</i>	T		+							
<i>Passer domesticus</i>	PA	0	0	0	0	0	0	0	0	C
<i>Passer montanus</i>	PA	0	0	0	0	0	0	0	0	C
<i>Coccothraustes</i>										
<i>coccothraustes</i>	PA	0	+	+	0		+		0	Ac
<i>Carduelis chloris</i>	ET	0	0	0	0	0	0	0	0	C
<i>Carduelis carduelis</i>	ET	0	0	0	0	0	0	0	0	C
<i>Carduelis spinus</i>	PA	+	+	+	+		+		+	
<i>Acanthis cannabina</i>	ET	+	+	0	+				0	R
<i>Acanthis flammea</i>	HA			+					+	
<i>Serinus serinus</i>	M	0	0	0	0		0	0	0	C
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	S	+	+	+	+		+		+	
<i>Loxia curvirostra</i>	HA				+				+	
<i>Fringilla coelebs</i>	E	0	0	0	0	0	0		0	C
<i>Fringilla montifringilla</i>	S	+	+	+	+		+		+	
<i>Emberiza citrinella</i>	E	0	+	0	+				0	Ac
<i>Emberiza calandra</i>	ET			0					+	RR
<i>Emberiza cia</i>	PA								+	
<i>Emberiza schoeniclus</i>	PA						0		0	R
<i>Plectrophenax nivalis</i>	A								+	
Total: 201 species		99	106	113	97		89		179	
Breeding: 117 species		60	45	65	47	44	50		109	

\* A — Arctic  
 NA — Nord-Atlantic,  
 HA — Holarctic,  
 PA — Palaearctic,  
 OW — Old World,  
 Cosm — Cosmopolitan,  
 E — European,  
 ET — European-Turkestanian,  
 T — Turkestanian,  
 TM — Turkestanian-Mediterranean,  
 M — Mediterranean,  
 MTib — Mongolian-Tibetan,

ChM — Chinese-Mongolian,  
 Iaf — Indian-African,  
 S — Siberian,  
 SCan — Siberian-Canadian,  
 Pm — Palaeomontane,  
 Pxm — Palaeo-xeromontane.  
 \*\* C — Constant,  
 SC — Subconstant,  
 Ac — Accessory,  
 R — Rare,  
 RR — Very rare species.

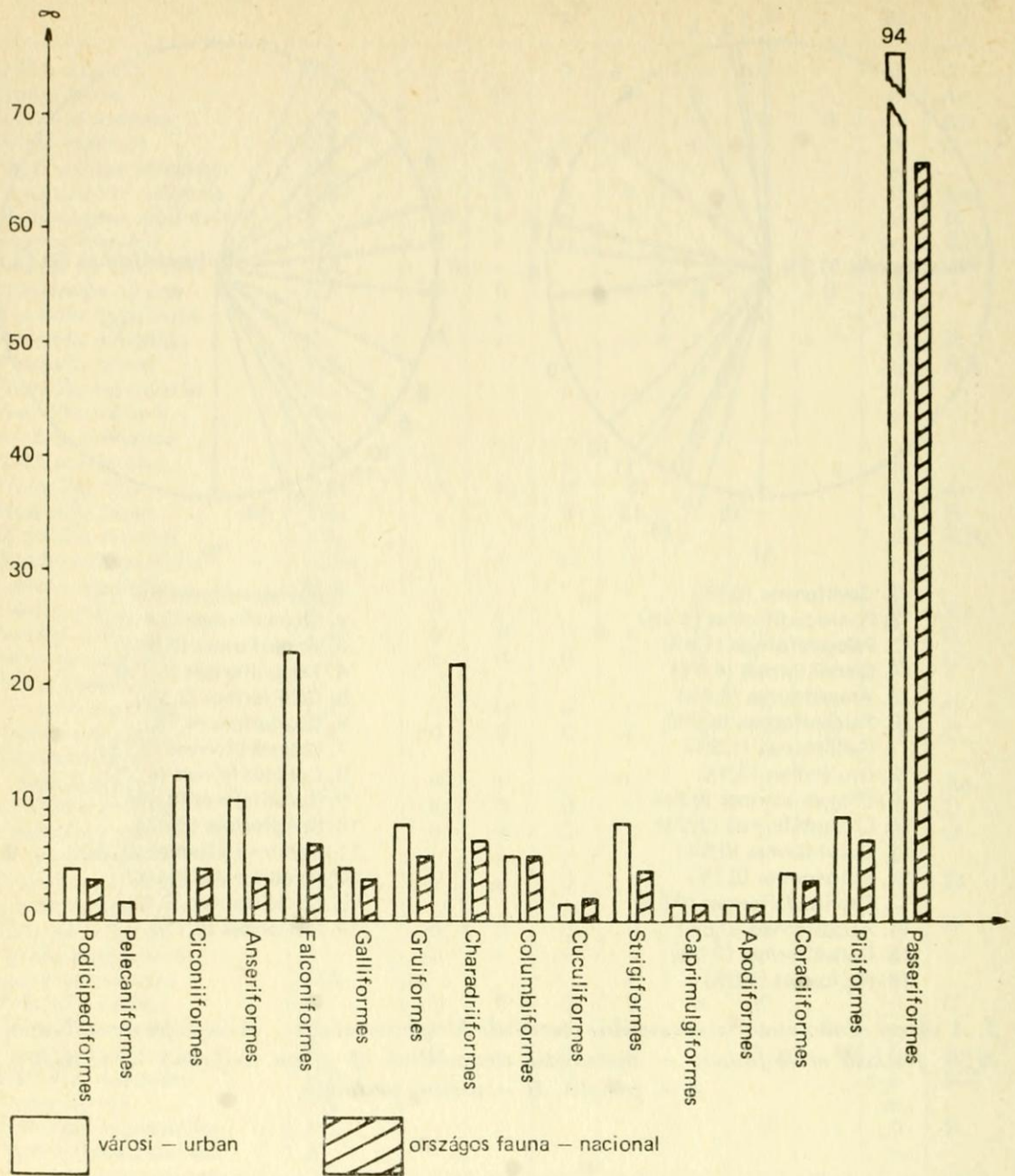




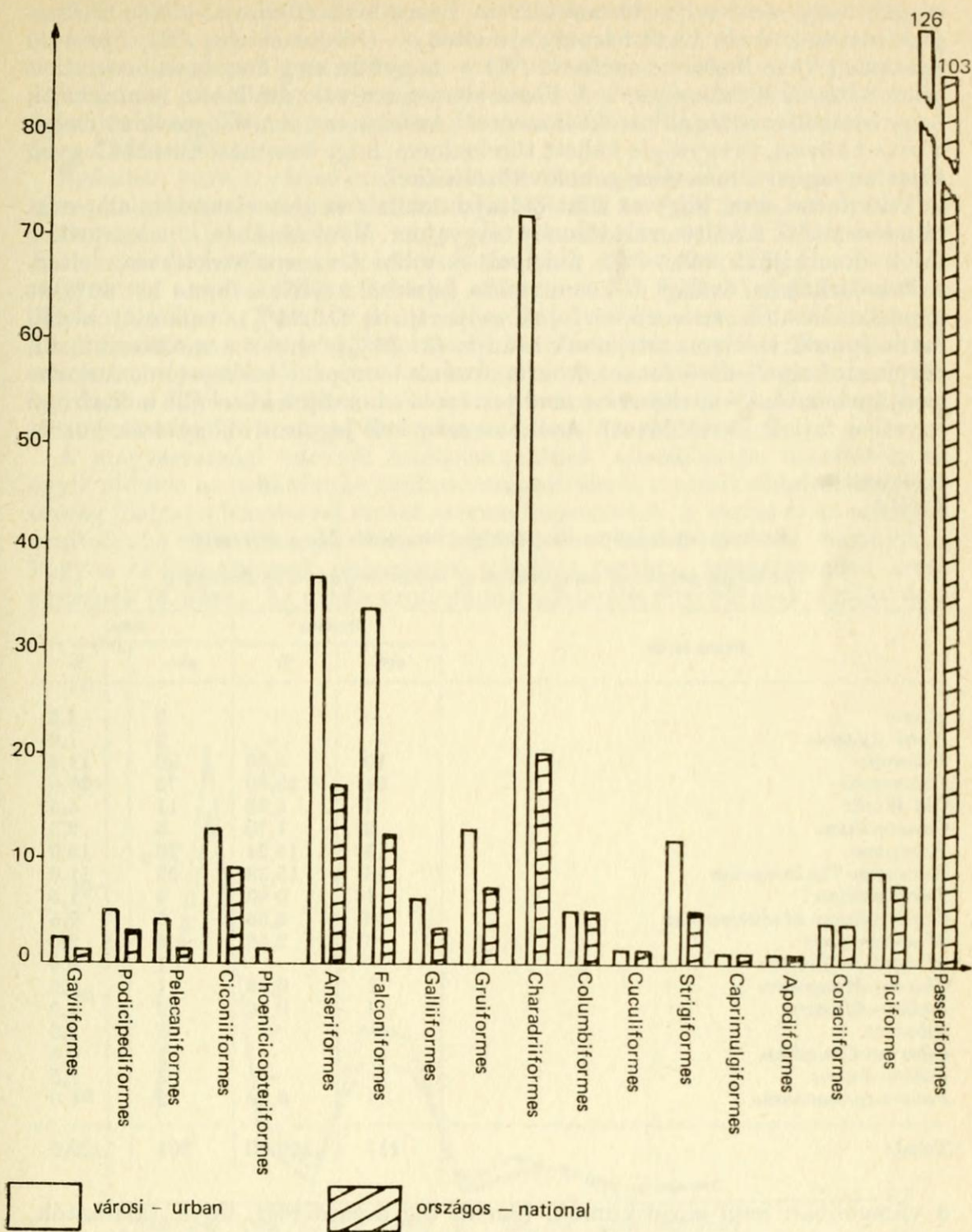
1. Gaviiformes (0,5%)
2. Podicipediformes (5,4%)
3. Pelecaniformes (1,8%)
4. Ciconiiformes (4,5%)
5. Anseriformes (8,4%)
6. Falconiformes (6,0%)
7. Galliformes (1,5%)
8. Gruiformes (3,5%)
9. Charadriiformes (9,9%)
10. Columbiformes (2,5%)
11. Cuculiformes (0,5%)
12. Strigiformes (0,5%)
13. Caprimulgiformes (0,5%)
14. Apodiformes (0,5%)
15. Coraciiformes (2,0%)
16. Piciformes (4,0%)

1. Podicipediformes (2,6%)
2. Ciconiiformes (3,4%)
3. Anseriformes (2,5%)
4. Falconiformes (5,1%)
5. Galliformes (2,5%)
6. Gruiformes (4,3%)
7. Charadriiformes (5,1%)
8. Columbiformes (4,3%)
9. Cuculiformes (0,8%)
10. Strigiformes (3,4%)
11. Caprimulgiformes (0,9%)
12. Apodiformes (0,8%)
13. Coraciiformes (2,0%)
14. Piciformes (5,1%)

1. A városi ornitofauna szisztematikai összetétele Magyarországon A – teljes ornitofauna, B – fészkelő ornitofauna. – Systematic composition of urban avifauna in Hungary. A – complet, B – nesting avifauna.



2. Az egyes szisztematikai rendek részarányának összehasonlítása az országos és a városi költő ornitofaunában. — Comparison of the share of various systematic orders in national and urban nesting avifauna.



3. Az egyes szisztematikai rendek részarányának összehasonlítása a teljes városi és országos ornitofaunában. — Comparison of the share of individual systematic orders in complete urban and national avifauna.

séggel, hogy most teljesebb mértékben *Voous* madár földrajzi klasszifikációjára támaszkodom. Csak három faj esetén — *Oriolus oriolus* (E), *Pyrrhula pyrrhula* (S) és *Emberiza citrinella* (E) — hagytam meg *Stegmann* beosztását mint feltétlenül szükségeset. A *Voous*-rendszerre való átállásom nem jelenti, hogy besorolása vitás állításoktól mentes. Azonban az ornitológusok többsége *Voous*-t követi, és egységre kellett törekednem, hogy összehasonlítható legyen saját anyagom a más országokban közöltekkel.

Tekintettel arra, hogy az állatföldrajzi analízis az área elemzésén alapszik, mindenekelőtt a költő ornitofaunát tárgyalom. Városainkban a palearktikus fajok dominálnak (43,54%), amelyek a többi transzpalearktikusan elterjedt holarktikus, óvilági és kozmopolita fajokkal együtt a fauna kb. 60%-át képezik. Jelentős az európai fajok csoportja is (16,24%), valamint a déli faunatípusok leszármazottjainak aránya (31,36%), ahova a mediterrán, ill. euroturáni elterjedésű faunakörök tartoznak (európai — turkesztáni, turkesztáni, turkesztáni — mediterrán, mediterrán és a hozzájuk közel álló indofrikai egyetlen fajjal) (2. táblázat). Azonban meg kell jegyezni, hogy ezek között

2. táblázat  
Table 2

A városi ornitofauna állatföldrajzi összetétele Magyarországon  
The zoogeographical composition of urban avifauna in Hungary

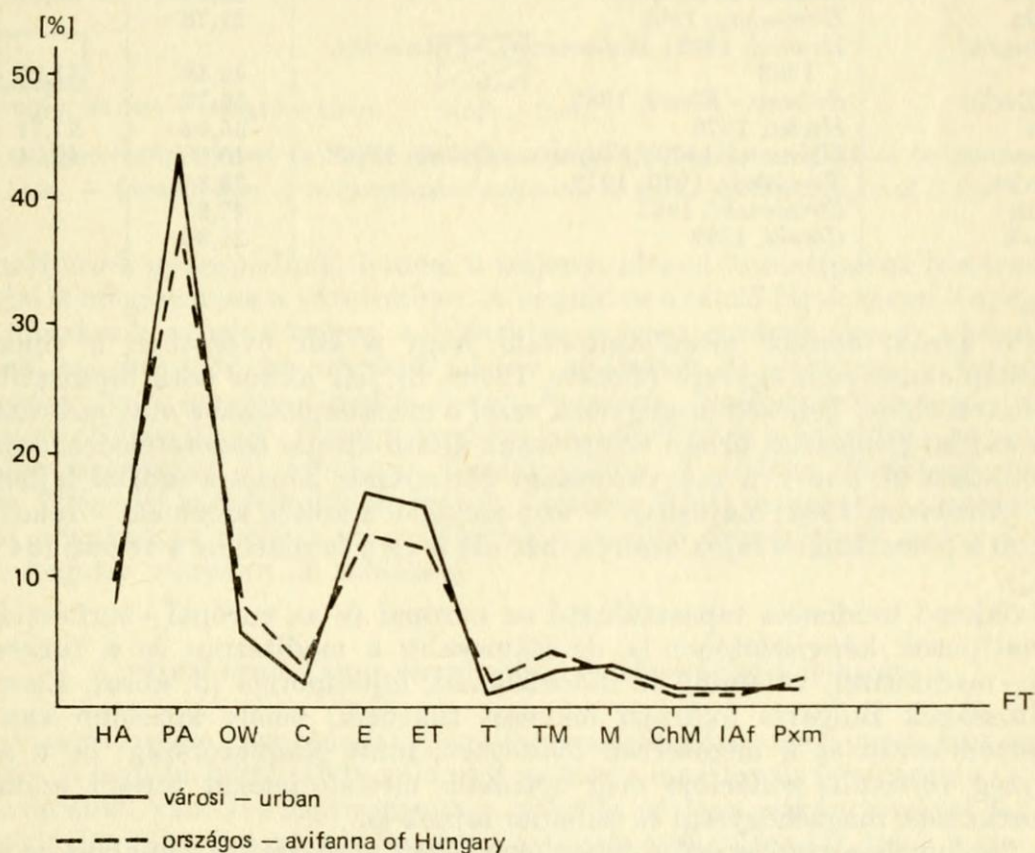
Fauna types	Breeding		Total	
	abs.	%	abs.	%
<i>Arctic</i>	—	—	9	4,5
<i>Nord-Atlantic</i>	—	—	2	1,0
<i>Holarctic</i>	10	8,55	22	11,0
<i>Palaearctic</i>	51	43,59	75	37,0
<i>Old World</i>	7	5,98	11	5,5
<i>Cosmopolitan</i>	2	1,70	5	2,5
<i>European</i>	19	16,24	26	13,0
<i>European-Turkestanian</i>	18	15,38	22	11,0
<i>Turkestanian</i>	1	0,86	3	1,5
<i>Turkestanian-Mediterranean</i>	3	2,56	5	2,5
<i>Mediterranean</i>	3	2,56	4	2,0
<i>Mongolian-Tibetan</i>	—	—	1	0,5
<i>Chinese-Mongolian</i>	1	0,86	1	0,5
<i>Indian-African</i>	1	0,86	2	1,0
<i>Siberian</i>	—	—	7	3,5
<i>Siberian-Canadian</i>	—	—	1	0,5
<i>Palaemontane</i>	—	—	3	1,5
<i>Palaeo-xeromontane</i>	1	0,86	2	1,0
<b>Total:</b>	<b>117</b>	<b>100,00</b>	<b>201</b>	<b>100,0</b>

a városokban nem egzotikumok, hanem tág areájú régi, fajok találhatók, amelyek most már számosak a közép- és kelet-európai, ázsiai, mediterrán, sőt a borealis területeken egyaránt (pl. *Carduelis carduelis*, *C. chloris*, *Muscicapa striata*, *Sylvia curruca*, *S. nisoria*, *S. communis*, egyes *Acrocephalus* fajok stb.). De a déli faunatípusból került fel egy sor terjeszkedő faj, amelyek ebben az évszázadban jelent meg Magyarországon, mint például *Serinus serinus*, *Phoenicurus ochruros*, *Streptopelia decaocto*, *Dendrocopos syriacus*, *Hippolais*

*pallida*. Előrehaladásuk különösen eredményesen az antropogén tájakon történt, ezért populációjuk — a halvány geze kivételével — a városokban már igen jelentős. Ugyanakkor az utóbbi években számos kelet-európai és szibériai faj jelent meg vagy a populációnövekedést tanúsítja Magyarország keleti vidékein (*Dryocopus martius*, *Picus canus*, *Turdus pilaris*) (Bozsko — Juhász, 1983 — 1984).

Egészen véve, a városi ornitofauna zömében a szélesen elterjedt palearktikus, holarktikus, európai és euroturáni fajokból tevődik össze, amelyeket az antropogén tájakat kedvelő vagy jól toleráló terjeszkedő fajok bővítik. Ennek következtében a városi ornitofaunánk több mint 97%-ában a földrajzi zóna alapfaunájához tartozó elemekből áll. Színező fajként csak a *Certhia familiaris*, *Ficedula parva*, *Hippolaris pallida* szerepel; érdekes, hogy közülük csak az utóbbi faj terjeszkedő. A többieknek az előbb felsoroltakból már számos populációjuk van, áreahatáruk már messze esik Magyarországtól, így ezek a fajok átkerültek már az alapfauna kategóriájába. Az alapfauna elemeinek túlsúlya a városi ornitofauna jellegzetes sajátossága.

A magyarországi városok ornitofaunájának állatföldrajzi összetétele az egyik oldalon az urbánfauna tipikus vonásait viseli, a másik oldalról Magyarország földrajzi fekvésével mutat szerves kapcsolatot. A városi és az országos ornitofauna állatföldrajzi összetételének összehasonlítása azt bizonyítja, hogy a fő faunatípusok részarányai mindkét esetben messzemenően megegyeznek (4. ábra). Az urbán ornitofauna minimális eltérése csak a ritka és a



4. A városi és az országos ornitofauna állatföldrajzi tagolódásának összehasonlítása. — Comparison of zoogeographic proportions of urban and national avifauna.

szibériai faunatípusok fajainak hiányában nyilvánul meg. Ez ahhoz a következtetéshez vezet, hogy az urbán ornitofauna állatföldrajzi összetétele az adott ország földrajzi fekvésétől függ, és mindenekelőtt a helyi fauna származéka, és csak azután a civilizáció eredménye. Ugyanehhez a gondolat-hoz jutottam régebben a kelet- és közép-európai parki ornitofauna vizs-

3. táblázat  
Table 3

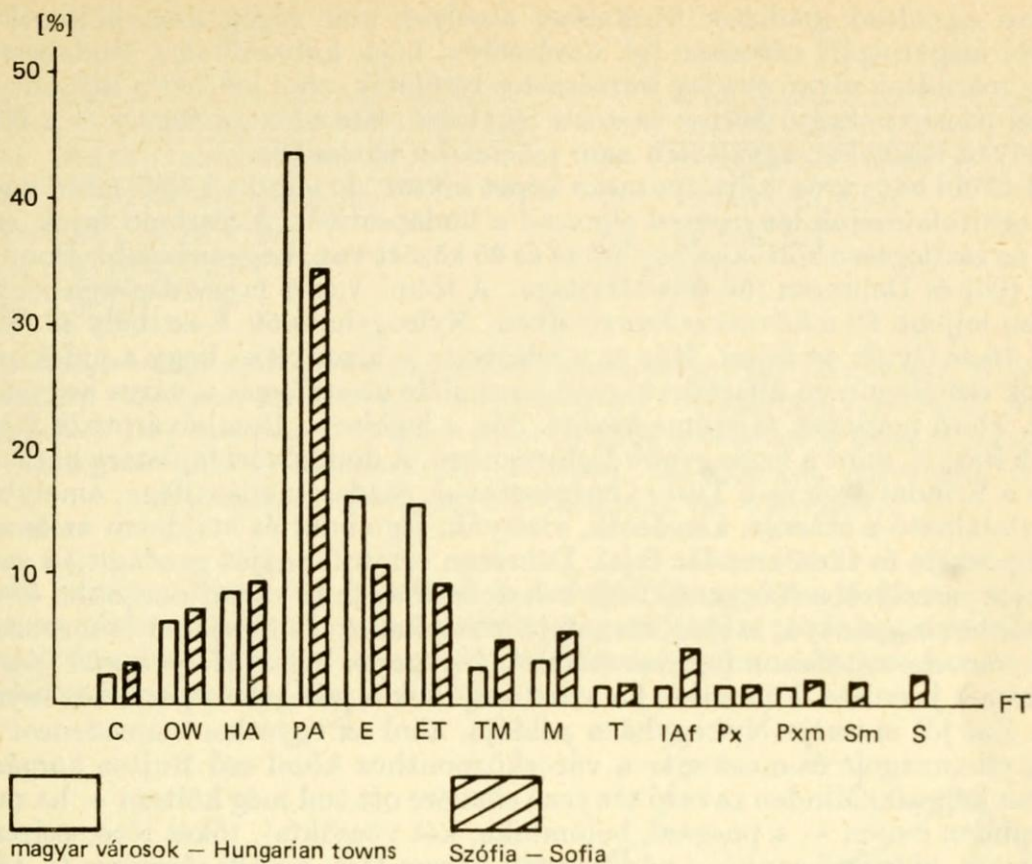
*A magyarországi és egyes külföldi városok ornitofaunájának  
a Relatív Fajgazdagság- (RSR-) index értékei  
Values of Relative Species Richness index relating to  
avifauna of some towns in Hungary and abroad*

Város Town	Adatok szerzője Author of data	RSR Fészkelő fajok Breeding sp	RSR Összes fajok All sp.
Budapest	<i>Tragër</i> , nem publikált anyag, unpublished material	53,96	51,73
Dombóvár	<i>Nagy S.</i> , 1982	32,18	32,65
Debrecen	<i>Bozsko – Juhász</i> , 1983	29,70	28,61
Nyíregyháza	<i>Petrilla</i> , nem publikált	24,75	25,72
Keszthely	<i>Keve – Sági</i> , 1970	23,27	28,03
Szeged	<i>Marián et al</i> , 1980	22,27	30,63
Gyula	<i>Korompay</i> , 1965	21,78	–
Leningrád	<i>Hrabrij</i> , 1982; <i>Malcsevszkij – Pukinszkij</i> , 1983	42,48	51,22
Ny-Berlin	<i>Sukopp – Elvers</i> , 1982	56,72	
Brno	<i>Hudec</i> , 1976	35,94	27,71
Minszk	<i>Uljanova</i> , 1979; <i>Fedjusin – Dolbik</i> , 1967	40,68	40,01
Legnica	<i>Tomialojc</i> , 1970, 1972	28,37	
Torun	<i>Strawinski</i> , 1963	27,27	
Slupsk	<i>Górski</i> , 1982	21,36	

gálata során, amikor megállapítottam, hogy a két övezetben a tipikus fajkomplexum nem egyezik (*Bozsko*, 1968a, b), bár akkor csak faunisztikai analízis történt. Teljesen megegyezik ezzel a megállapítással a magyarországi és a szófiai (Bulgária) urbán ornitofauna állatföldrajzi összetételének összehasonlítása (5. ábra). A magyarországi városokhoz képest a szófiai fajlistában (*Nankinov*, 1982) májusban – ami megfelel a költés idejének – relatíve kisebb a palearktikus fajok aránya, bár ott is ez a faunatípus a vezető (34%, 30%).

Csökkenő tendencia tapasztalható az európai és az európai–turkesztáni faunatípusok képviselőiben is, de számosabb a mediterrán és a turkesztáni–mediterrán, valamint az indoafrikaiak fajsoportja (5. ábra). Ezek a sajátosságok Bulgária földrajzi fekvését tükrözik, amely közelebb van a szubmediterrán és a mediterrán övezethez, mint Magyarország, de a sok hegység vertikális zonációja még optimális életfeltételeket teremt számos palearktikus, magashegységi és szibériai fajnak is.

A végén néhány szó az egész évben megfigyelt madárfajok faunaköri beosztásáról. A fészkelési perióduson kívül – amint láttuk – a városokban változik a fauna faji összetétele, amivel bővül a fajlista is. Nemcsak a jellemző



5. A magyarországi városok és Szófia ornitofaunája állatföldrajzi összetételének összehasonlítása. — Comparison of zoogeographic avifauna of towns in Hungary and Sofia.

faunatípusok gyarapodnak, hanem a teljesen idegen faunatípusok leszármazottjai is megjelennek a városokban. A vonuló és a telelő fajok révén lényegesen növekszik a palearktikus, a holarktikus és az európai elemek abszolút száma, megjelennek az arktikus (*Anser albifrons*, *A. erythropus*, *Clangula hyemalis*, *Buteo lagopus*, *Calidris minuta* és mások, összesen 9 faj), a nord-atlantikus (*Gavia immer*, *Larus argentatus*), a szibériai és a szibériai–kanadai (*Tringa erythropus*, *T. nebularia*, *Turdus pilaris*, *T. iliacus*, *Bombycilla garrulus*, *Fringilla montifringilla* és mások, összesen 8 faj) madarak. Az abszolút szám növekedése mellett megváltoznak a vezető faunaelemek arányai is, néha negatív irányban (2. táblázat).

### A városi ornitofauna faunisztikai és cönológiai jellemzése

A vizsgált nyolc város madárvilága fajgazdagságában lényegesen elüt egymástól. A legtöbb költő (109), valamint az összes megfigyelt fajok száma (179) a fővárosban van. Itt legmagasabb a ritka és az igen ritkán fészkelő fajok előfordulása (39). Ezek közül is sok az ártéri és a parti madár, mint a kis- és búbos vöcsök, a sötét gém, a bölömbika, a barát- és a cigányréce, a guvat, a kis vízicsibe, a kislile, a piros lábú és a billegető cankó, a jégmadár és a parti fecske, a nádiposzáta és a tücsökmadár (1. táblázat). De megfigyelhető

olyan ragadozó madarak fészkelése, amelyek már régen nem költenek a többi megvizsgált városban (pl. darázsölyv, héja, kabasólyom). Budapesten még maradtak olyan gazdag természetes területek, ahol költhet a lappantyú, erdei pacsirta, hegyi fakusz és a kis légykapó, hasonlóan a fogoly és a fűrj, amelyek fészkelése egyáltalán nem jellemző a városokra.

A többi hét város fajlistája tarka képet mutat, de mind a költő, mind a teljes ornitofaunájuk lényegesen elmarad a budapestitől. A fészkelő fajok száma az esetlegesen költőkkel együtt 44 és 65 között van. Leggazdagabb Dombóvár (65) és Debrecen (60) madárvilága. A többi város fajgazdagsága lényegesen lejjebb áll a következő sorrendben: Nyíregyháza 50, Keszthely 47, Szeged 45 és Gyula 44 fajjal. Már ez a felsorolás is bizonyítja, hogy a vidéki városok esetében nem állapítható meg semmiféle összefüggés a város nagysága és a költő madarak fajszáma között. Sőt, a legkisebb Dombóvárott öt fajjal több fészkel, mint a legnagyobb Debrecenben. A dombóvári fajlistára hatással van a Kondai-árok és a Tüskei horgásztavak gazdag madárvilága, amelyben megtalálható a szárcsa, kisvöcsök, vízityúk, jégmadár és majdnem az összes nádiposzáta és tücsökmadár fajai. Debrecen ornitofaunáját gazdagítják azok a fajok, amelyek a Nagyerdő felől behatolnak az öreg városi parkokba és temetőkbe: lappantyú, szajkó, sárgafejű királyka, örvös légykapó és mások.

A városi ornitofauna faji összetételét lényegesen befolyásolja a vízi (parti) biotópok jelenléte, különösen ha azok megőrzik a jellegzetes parti növényzetet. Ezt jól mutatja Nyíregyháza példája, ahol az egyetlen vízmedencét az elég elhanyagolt és most már a városközponthoz közel eső Bujtos horgásztavak képezik. Minden zavaró tényező ellenére ott tud még költeni – ha nem is minden évben – a pocgém, bölömbika, két vöcsökfaj, tőkés réce, szárcsa, vízityúk, billegető cankó, a nádiposzáta három faja, a nádi sármány (1. táblázat). Ugyanakkor a Tisza partján levő Szegeden és a Balaton mellett fekvő Keszthelyen csak 1-1 vízi fajt bizonyítottak fészkelőnek – a tőkés récét és a vízityúkot (*Keve – Sági, 1970; Marián et al., 1980*). Mindkét városban fészkelők között az urbán, ill. a parki fajok dominálnak. Valószínűleg a part beépítettsége, gondozottsága, különösen nagy látogatottsága is negatívan hat a madárvilágra. Vonuláskor ellenkezőleg, a nagy víz több fajt csal ide, és a fajlista jelentősen bővül mindkét városban (1. táblázat). Tehát a városok környezeti adottságai döntően befolyásolják az ornitofauna fajgazdagságát, és észrevehető differenciákat idéznek elő a városok között.

Az ornitofauna hasonlósági vizsgálata először a *Jaccard – Sorensen*-féle teszt segítségével történt, és meglepően nagy hasonlóságot mutatott ki a 8 város költő fajainak összetételében (6/A ábra). Az azonosság értékei zömben 60 és 80%-os kategórián belül voltak, amelyek a városi ornitofauna nagyfokú azonosságát mutatják. Ennél gyengébb hasonlóság csak Budapest – Keszthely, Budapest – Gyula és Debrecen – Gyula városok között mutatkozott.

Még gyengébbek az eltérések az ornitofauna teljes fajlistái között (6/B ábra), ehhez valószínűleg hozzájárul a telető madárfajok nagy homogenitása a városokban. Egyedül Budapest és a többi városok (Dombóvár kivételével) viszonyításakor tapasztalható enyhe fokú hasonlóságcsökkenés, ami a budapesti rendkívül gazdag madárvilág különleges helyzetét hangsúlyozza.

A *Jaccard – Sorensen*-index segítségével nagyon általános képet kaptunk az összehasonlított ornitofaunáról. Pedig az egyes városok között nagyok a különbségek mind a fajsám, mind a közös fajok számában. Más lehetett a



A)

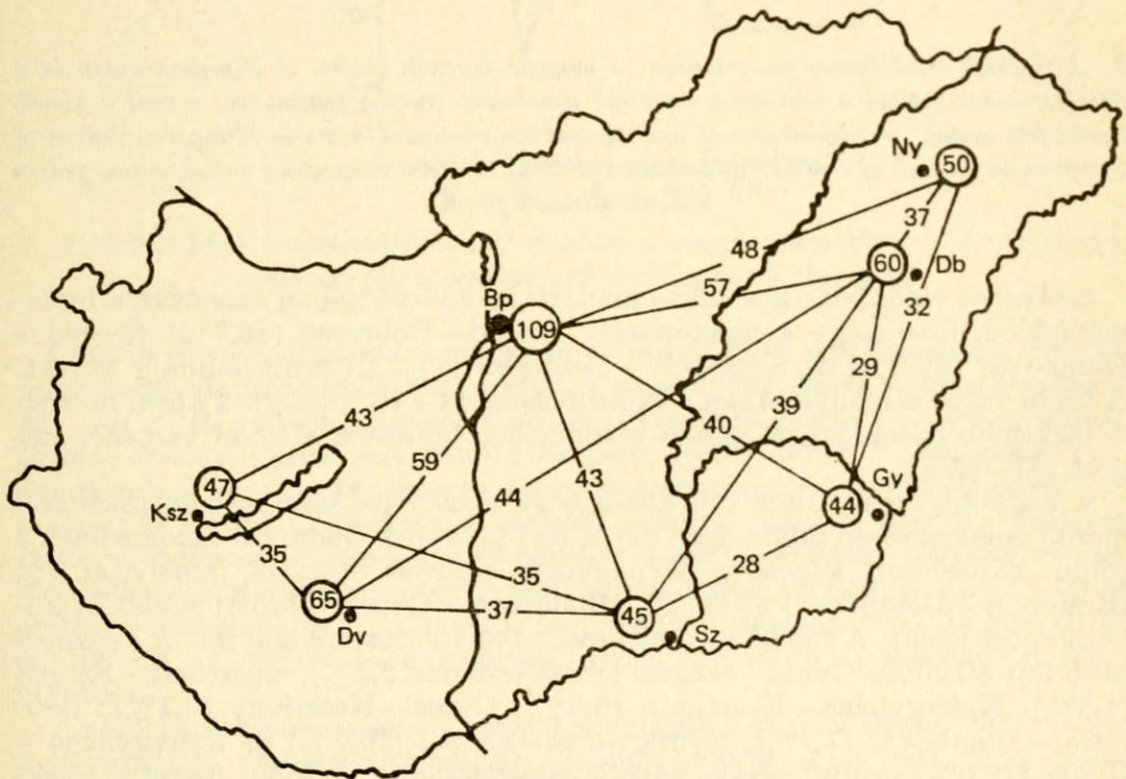
	Bp	Ny	Gy	Ksz	Dv	Sz
Db	67,46	67,72	55,77	76,64	70,40	74,29
Sz	55,84	71,58	62,92	76,09	67,27	
Dv	67,82	64,43	56,88	62,50		
Ksz	55,13	65,97	61,54			
Gy	52,29	68,81				
Ny	60,04					

B)

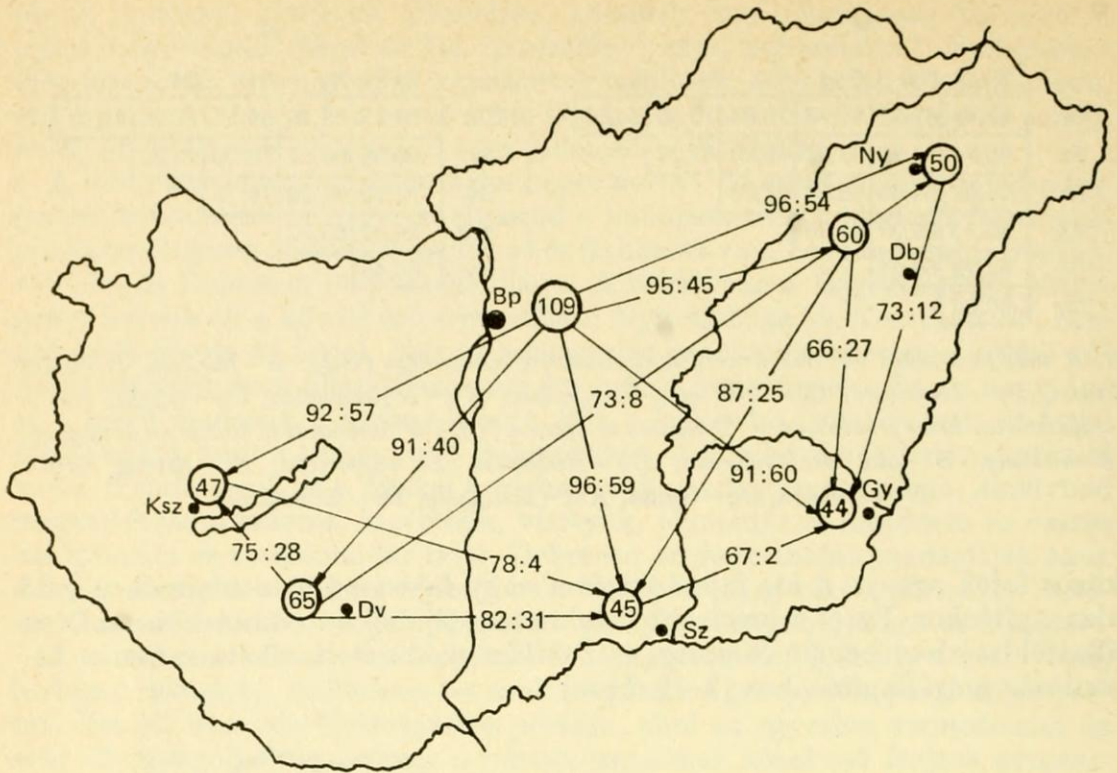
	Bp	Ny	Ksz	Dv	Sz
Db	66,91	69,15	80,61	77,36	77,07
Sz	66,66	64,62	70,00	70,32	
Dv	73,29	75,25	76,19		
Ksz	64,49	68,82			
Ny	60,45				

6. A magyarországi városok ornitofaunájának fajazonossága (SQ). A – fészkelő, B – teljes fauna, Bp – Budapest, Db – Debrecen, Sz – Szeged, Ny – Nyíregyháza, Gy – Gyula, Ksz – Keszthely, Dv – Dombóvár – Trueness to species (SQ) of avifauna of towns in Hungary. A – nesting, B – total ornithofauna, Bp – Budapest, Db – Debrecen, Sz – Szeged, Ny – Nyíregyháza, Gy – Gyula, Ksz – Keszthely, Dv – Dombóvár.

közös fajok aránya a kis fajszámú és a nagy fajszámú ornitofaunához való viszonyításkor. Ezért a precízebb értelmezés céljából a továbbiakban már az állatföldrajzban bevált Simpson és Schilder módszereit alkalmaztam a hasonlóság megállapításához (7 – 8. ábra).



7. A fészkelő ornitofauna hasonlóságai a magyar városok között. A körben levő számok a faunanagyságot, az összekötő vonalakon levő számok a két város közös madárfajainak számát jelzik. A városjelzések, mint a 6. ábrán. – Similitudes of nesting avifauna between towns in Hungary. Figures in circle indicate fauna size, ones on connecting line show number of bird species being common in two towns. Town signs as in Fig. 6.



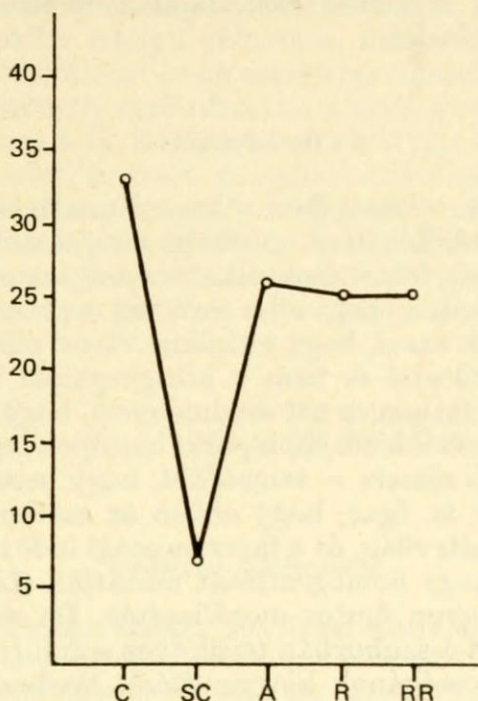
8. A fészkelő ornitofauna hasonlóságai a magyar városok között. A Simpson-index és a Schilder-index értékei a városokat összekötő vonalakon vannak feltüntetve, a nyíl a kisebb fauna felé mutat. — Similitudes of nesting avifauna between towns in Hungary. Values of Simpson-index and of Schilder-index are indicated on lines connecting towns, arrow points towards slimmer fauna.

Az összes vidéki városok költő madárfajai 90–96%-ban azonosak a budapestiekkel. Igen nagy a fajazonosság Szeged → Debrecen (86,7%), Szeged → Dombóvár (82,2%) és Keszthely → Debrecen (87,2%) ornitofaunája között. A többi város viszonylatában a fajazonosság 68–72%-os érték körül mozog. A legkisebb hasonlóságot Gyula madárvilága mutatta a többi városhoz képest (63–65%).

A nagyobb ornitofauna faji különbsége százalékos kifejezésben (*Schilder-index*) meglehetősen inhomogén képet fest (8. ábra). Budapest madárvilága a többi városéhoz képest a legnagyobb eltérést mutatja, amely 40,4% (Budapest–Dombóvár) és 59,6% (Budapest–Gyula) közötti madárfaj-különbséget jelent. A vidéki városok esetén bonyolultabb a helyzet. A legszorosabb faji affinitás Gyula–Szeged (*Schilder-index* 2,2%), Keszthely–Szeged (4,3%), Nyíregyháza–Keszthely (6,0%), Gyula–Keszthely (6,4%), Debrecen–Dombóvár (7,7%), Nyíregyháza–Szeged (10,0%) és Nyíregyháza–Gyula (12,0%) ornitofaunája között regisztrálható. A többi összefüggésekben 20–30%-os differenciák vannak a városok között.

A magyarországi városok tipikus fajainak meghatározásában konstancia-számítást alkalmaztam. A megvizsgált városokban fészkelő ornitofauna 28,45%-a konstans (*C*), 6,03%-a szubkonstans (*SC*) kategóriába tartozik. A többi városi madárfajok majdnem egyenletesen eloszlának az akcesszórikus

(Ac, 22,41%), ritka (R, 21,55%) és nagyon ritka (RR, 21,55%) kategóriák között (8. ábra). Feltűnő, hogy a városi ornitofaunában túlsúlyban vannak az akcesszórius és a ritka fajok, ami az urbánfauna inhomogenitására utal. Azonban a konstans fajok csoportja nagymértékben közös a városokban, és ez az, amiben a városi ornitofauna megegyezik. Faunisztikailag ezt a fajkomplexumot a városi törzsornitofaunának is nevezhetjük. Összetétele a következő:



9. A fészkelő fajok konstanciájának (C) eloszlása a magyar városokban. — Repartition of constancy (C) of nesting bird ps. in towns of Hungary.

*Ciconia ciconia*, *Phasianus colchicus*, *Columba livia* ssp. *domestica*, *Streptopelia turtur*, *S. decaocto*, *Athene noctua*, *Upupa epops*, *Picus viridis*, *Dendrocopos major*, *D. syriacus*, *Galerida cristata*, *Hirundo rustica*, *Delichon urbica*, *Oriolus oriolus*, *Corvus monedula*, *Pica pica*, *Parus major*, *P. caeruleus*, *Turdus merula*, *Phoenicurus ochruros*, *Luscinia megarhynchos*, *Sylvia atricapilla*, *S. nisoria*, *S. curruca*, *Muscicapa striata*, *Lanius collurio*, *Sturnus vulgaris*, *Passer domesticus*, *P. montanus*, *Carduelis chloris*, *C. carduelis*, *Serinus serinus*, *Fringilla coelebs*. Érdekes megfigyelni, hogy a városi törzsfauna 42,42%-át az óvilági holarktikus és palearktikus faunatípus leszármazottjai, 15,15%-át az európai és 42,42%-át az euroturáni, a mediterrán és az indoafrikai fajok alkotják.

A városok túlnyomó részében még a következő 7 szubkonstans (SC) pótolja a törzsfaunát: *Gallinula chloropus*, *Cuculus canorus*, *Tyto alba*, *Strix aluco*, *Apus apus*, *Jynx torquilla* és *Phoenicurus phoenicurus*.

Az akcesszórius fajok szórványosabban fordulnak elő, és azért inkább színező, dúsító szerepet játszanak a városi ornitofaunában. Még nagyobb mértékben érvényes ez a megállapítás a ritka fajokra. Ezeknek a fajcsoportoknak révén kialakulnak a faji differenciák a városok között, és megteremtik a

városi ornitofauna eredetiségét, sajátosságát. Az akcesszórius fajok listája 26 fajt számol:

*Ixobrychus minutus*, *Anas platyrhynchos*, *Falco tinnunculus*, *Fulica atra*, *Asio otus*, *Dendrocopos medius*, *Corvus frugilegus*, *Parus palustris*, *Aegithalos caudatus*, *Remiz pendulinus*, *Sitta europaea*, *Certhia brachydactyla*, *Troglodytes troglodytes*, *Turdus philomelos*, *Oenanthe oenanthe*, *Erithacus rubecula*, *Acrocephalus scirpaceus*, *A. palustris*, *A. schoenobaenus*, *Sylvia borin*, *S. communis*, *Phylloscopus trochilus*, *Motacilla alba*, *Lanius minor*, *Coccothraustes coccothraustes*, *Emberiza citrinella*.

### Összefoglalás

Az európai országok többségében a városi madárvilág kutatása már túl van a fajjegyzék összeállításán. A minőségi vizsgálatok után mind nagyobb tért hódít a kvantitatív felmérések alkalmazása az urbánmunkákban. Változnak az ökológiai elvek is. Legutóbb a városi madárvilág tanulmányozását differenciáltabbá teszik azzal, hogy a tipikus városi élőhelyeken kívül a vizsgálatokat a város ökológiai és nem a közigazgatási határain belül végzik (Górski, 1982). Gyakorlatban ez azt eredményezi, hogy csak lakott területtel foglalkoznak, és a városból kizárják a parki biotópok legértékesebb és madárfajokban leggazdagabb részeit – temetőket, nagy peremvárosi parkokat –, de magát a városszélét is. Igaz, hogy ebben az esetben sokkal egységesebb képet fest a városi madárvilág, és a fajazonossági index értékei egy országon belül az ornitofauna nagy homogenitását mutatják (Lengyelországban 71 – 87% között!), ami nagyon fontos megállapítás. De mégsem tartom helyesnek a parki biotópokat a szuburbán területhez sorolni. Ez a különböző városok ornitológiai sajátosságának kiegyenlítését eredményezi, és a madárvilág telepítésében, irányításában is hátrányt okozhat. De nem szabad elfelejtenünk a nagy területű városperemi parkok formáló hatásáról a városi madárvilágra, ami alatt a faj-, ill. populációcsere utánpótlása érthető.

Magyarországon a városi kutatások még kezdeti stádiumban vannak, belőlük legtöbbször hiányzik a kvantitatív szemlélet. Csak az utolsó néhány évben kezdett kibontakozni a cönológiai vizsgálatok matematikai megközelítése (Sasvári, 1981; Bozsko – Juhász, 1983). Ezért jelen munkámat csak a fajjegyzékre tudtam alapozni. Ennek köszönhetően pl. a városi ornitofaunában csak a törzs- és a nem karakterfajokat sikerült meghatároznom, és így a törzsfajok nem feltétlenül legnagyobb számban fészkelők – amit talán a fehér gólya, fácán, kuvik, zöld küllő, karvalyposzáta és néhány más törzsfaj példája jól érzékeltet –, hanem csak rendszeresen megtalálhatók a városokban.

Azonban az ornitofauna fajlistája is alapot képez az összehasonlításokhoz, mind országon belül, mind a külföldi adatok viszonylatában. A relatív fajgazdagság (*RSR*-) index segít meghatározni a magyar városok ornitofaunájának a helyét más országok rangsorában is. Mint a 3. táblázatból kitűnik, a magyar városok fészkelő ornitofaunájának *RSR*-értéke 21 – 32 között van, a fővárosi átlag pedig kétszerese ennek (54), vagyis Budapesten az országban költő fajok 54%-a fészkelőnek bizonyult. A hazai városok között Budapest fölényesen vezet, de méltó helyet foglal el az ornitológiailag gazdag európai nagyvárosok között is (3. táblázat). Ezek szerint az *RSR*-index 40 feletti értékei az I., a legnagyobb fajgazdagság kategóriát képezik. A gazdag (II.) kategó-

riába olyan fajösszetételű ornitofaunák kerülnek, amelyek értékei 30 – 40 között vannak. Magyarországon ide csak Dombóvár sorolható. A *közép-* (III.) csoporthoz, amelynek értékei 20 – 30 közé esnek, tartozik a magyar városok zöme. Ezek közül egyedül Debrecen éri el kis híján a II. kategória szintjét (29,70%). A *szegény fajösszetételű* (IV.) kategóriában – ahol 20-nál alacsonyabb az *RSR*-érték – nem akadt magyar város a megvizsgáltak közül.

Lényegében nem változnak a magyar városok *RSR*-indexértékei az egész évi ornitofauna esetében sem. Egyedül Szegeden és Keszthelyen figyelhető meg az *RSR*-index pozitív irányú változása, ami a két városnak a madárvonulási utakon való fekvésével és az ezzel kapcsolatos új fajok megjelenésével magyarázható. Keszthely ornitofaunája a saját kategóriáján belül marad. Szeged *RSR*-értéke átlép a II. kategóriába (30,63%). Debrecenben – ahol a madárvonulás alig érezteti hatását az egész ornitofaunára – az *RSR*-index értéke évi aspektusban gyenge negatív irányú változást mutat (3. táblázat).

Az ország összesített városi madárfajok listájára vonatkozóan megállapítható, hogy a magyarországi ornitofaunának 58,01%-a (201) megfigyelhető, és a fészkelő fajok 57,92%-a (117 faj) költ a városokban.

A szerző címe:  
Dr. Bozsko Szvetlana  
Kossuth Lajos Tudományegyetem  
Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék  
Debrecen  
H – 4010

#### Irodalom—References

- Balogh J. (1953): A zoocönológia alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Bozsko Sz. (1967): Fűrj Debrecen belvárosában. *Aquila*. 73–74. 170.
- Bozsko Sz. (1968a): A városi parkok mint ökológiai egységek és ornitofaunisztikai jellemzésük. *Aquila*. 75. 131–149.
- Bozsko Sz. (1968b): Madártani vizsgálatok a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Botanikus kertjében 1967 nyarán. *Acta Biol. Debrecina*. VI. 5–22.
- Bozsko Sz. (1972): Analiz ornitofauni parkov lesznoj zoni Vosztocnoj Evropi. *Kand. ért. Leningrád. LGU*.
- Bozsko Sz. (1976a): A csóka fészekfosztogató tevékenysége Debrecenben. *Aquila*. 83. 289–290.
- Bozsko Sz. (1976b): On methods of bird counting and estimation of the structure of bird fauna in parks (Russian). *Ornitologia*. 12. 216–221. Moszkva.
- Bozsko Sz. (1978): Ecology of the Collared Dove (*Streptopelia decaocto* Friv.) in the city of Debrecen. *Aquila*. 85. 85–92.
- Bozsko Sz. – Juhász L. (1981): Population Dynamics in Collared Dove's population in Debrecen city. *Aquila*. 88. 91–115.
- Bozsko Sz. – Papp L. (1980): A debreceni Botanikus kert ornitofaunájának változása 1967-től 1980-ig. *Acta Biol. Debrecina*. 17. 205–214.
- Bojko Sz. (1983): Presento de la ornitofaune de la urbe Debrecen. *La Mevo*, 3–4. (57–58) 12–15.
- Bozsko Sz. – Juhász L. (1983): Die Vögelwelt der Stadt Debrecen und desen Veränderungen in diesem Jahrhundert. *Déry Múzeum évkönyve*, Debrecen. 17–51.
- Bozsko Sz. – Juhász L. (1983–1984): The ornithofauna of Debrecen. I. Taxonomical, zoogeographical analysis and brief historical review. *Acta Biol. Debrecina*. 19.5–21
- Dandl J. (1976): Balkáni hantmadár (*Oenanthe pleschanka*) előfordulása. *Aquila*. 83. 293.
- Dorning H. (1942): Budapest madarai. *Természet*. 11. 125–127.
- Dudich E. (1952): Állatföldrajz.

- Fedjusin, A.V. – Dolbik, M. Sz. (1967):* Ptyici Belorusszii. Minszk. pp. 519.
- Górski, W. (1981):* Lengowa awifauna srodmiestia Peksu (Poludinowe Wegry) w roku 1978. Not. ornit. 1–2. XXII. 19–35.
- Górski, W. (1982):* The breeding birds of Slupsk and its suburban areas. Acta Zool. Cracov. 26.(2) 31–93.
- Hrabrij, V. M. (1982):* Dinamika ornitofauni Leningrada. Priroda. 6. 33–40.
- Hudec, K. (1976):* Der Vögelbestand in der städtischen Umwelt von Brno (CSSR) und seine Veränderungen. Acta Sc. Nat. Brno. 10/11. 1–54.
- Keve A. (1980):* Magyarország madarainak névjegyzéke. 1978. évi összeállítás. Mad. Tájékoztató. Okt. – dec. 50–56.
- Keve A. (1981a):* Egyes madárfajok behúzódása Budapest területére. Aquila. 88. 132–133.
- Keve A. (1981b):* Madártani jegyzetek. Állattani Közl. 68. 127–128.
- Keve A. – Sági K. J. (1970):* Keszthely és környékének madárvilága. In: A Bakony természet tudományi kutatásának eredményei. VII. Veszprém.
- Keve A. – Schmidt E. (1971–1972):* Fenyőszajkó adatok. Aquila. 78–79. 229–230.
- Korompay V. (1965):* Költő madárpárok száma Gyula belterületén 1962 tavaszán. Aquila. 71–72. 191–193.
- Malcevskij, A. Sz. – Pukinszkij, Ju. B. (1983):* Ptyici Leningradskoj oblasztyi i szopregyelnih territorij. Leningrad. T. 1. 2.
- Marián M. – Jakab B. – Molnár Gy. – Albert A. – Bogdán I. – Kasza F. – Magyar I. – Mihályi L.-né (1980):* A települések madárvilága. Szeged madárvilága. In: A Dél-Alföld madárvilága. 8. 162–234.
- Molnár L. (1983):* Faunisztika néhány sorban. Mad. Táj. Jan. – ápr. 22–25.
- Nagy Cs. (1984):* Egy nagyvárosi temető mint kiépített kultúrpark madáregyüttesének vizsgálata. Szakdolgozat. BGYTF, Nyíregyháza.
- Nagy Jenő (1936):* Az erdő madárvilága. Debrecen.
- Nagy S. (1982):* Adatok Dombóvár madárvilágához. Mad. táj. Ápr. – szept. 145–149.
- Nankinov, D. (1982):* The Birds of Sofia. Ornit. inf. Bull. Sofia. 12. 1–386.
- Pátkai I. (1960):* Havasi szürkebegy a Városligetben. Aquila. 67–68. 234.
- Sasvári L. (1981):* Birds Communities in the Parks and Squares of Budapest. Opusc. Zool. Budapest. XVII–XVIII. 121–143.
- Schmidt E. (1966–1967):* Balkáni hantmadár Budaórsön. Aquila. 73–74. 186.
- Schmidt E. (1969–1970):* Faunisztikai jegyzetek. 1. Aquila. 76–77. 183–186.
- Schmidt E. (1975):* Faunisztikai jegyzetek. 2. Aquila. 82. 240–241.
- Schmidt E. (1976):* Faunisztikai jegyzetek. 3. Aquila. 83. 295–296.
- Schmidt E. (1977):* Faunisztikai jegyzetek. 4. Aquila. 84. 109.
- Schmidt E. (1982):* „Házi” vagy „vad” galambok. Mad. Táj. Okt. – dec. 314–315.
- Somfalvi E. (1976):* Örvös rigó (*Turdus torquatus*) a Gellérthegyen. Aquila. 83. 293.
- Stegmann, B. K. (1938):* Principes generaux des subdivision ornitho-geographiques de la région palearctique. Faune de l'URSS. Acad. Sci. URSS. Moscow–Leningrad. Vol. 1. No. 2. pp. 156.
- Strawinski, S. (1963):* The Birds of the town of Torun. Acta Ornith. VII. 5. 115–156.
- Sukopp, H. – Evers, H. (1982):* Naturschutz in der Stadt. Bonn.
- Tapfer D. (1973–1974):* Dolmányos varjú (*Corvus cornix*) fészkelése Budapest belterületén 1973 tavaszán. Aquila. 80–81. 291.
- Thuróczy Zs. (1979):* Az urbanizáció hatása a különböző madárfajok életére, elterjedésére, különös tekintettel megváltozott etológiájukra. Szakdolg. Élelmiszeripari Főiskola, Hódmezővásárhely.
- Tomialoje, L. (1970):* Badania ilosciowe nad synantropija awifauna. Legnicy i ocolie. Acta Ornith. XII. 9. 293–392.
- Udvardy M. (1983):* Dinamikus állatföldrajz. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Uljanova, V. V. (1979):* Ornitofauna goroda Minszka i oszobennosztyi jejo biotopicseszkovo razmescsenyija. Vesztnyik AN. BSZSSR. 4.
- Vojtek, J. (1981):* Fauna motolic ptaku CSSR. Brno.
- Voous, K. H. (1960):* Atlas European Birds. Nelson. Amsterdam.

# Comparative study of the avifauna of towns

Dr. Sz. Bozsko

Research into the avifauna of towns has made considerable progress in the last 30 years. By the 1980's, a large amount of material could be found in a number of European countries, in Eastern and Central Europe, and in Scandinavia in particular. Unfortunately, up to the 80's Hungary was among the last in this field. The last complete survey of the avifauna of Budapest was made in 1941 (*Dorning*, 1942). This deficiency was partly made up by observations made in the parks of the capital (*Sasvári*, 1981), and some data appeared, in short publications, relating to the presence of a few interesting or rare species (*Pátkai*, 1960; *Schmidt*, 1966–1967, 1970, 1975, 1976, 1977; *Keve-Schmidt*, 1971–1972; *Tapfer*, 1973–1974; *Dandl*, 1977; *Somfalvi*, 1977; *Keve*, 1981a, b; *Molnár*, 1983 etc.). The study of *Thuróczy* (1979) relating to his observations, over several years, of the avifauna of the 18th district of Budapest remained in manuscript. As regards the other towns, it is only the avifauna of Gyula (*Korompay*, 1965) and Keszthely (*Keve-Sági*, 1970) that have been elaborated. As to Debrecen, only old or partial data was known up to the 80's (*Nagy*, 1936; *Bozsko*, 1967, 1968b, 1976a, 1978; *Bozsko-Papp*, 1980).

The end of the 70's and early 80's was a turning point in Hungarian ornithology. It was then that a number of comprehensive works on the avifauna of various towns appeared for the first time: concerning Szeged (*Marián et al.*, 1980), Dombóvár (*Nagy* 1982), Debrecen (*Bozsko*, 1983; *Bozsko-Juhász*, 1983, 1984). At the same time, the urban avifauna was studied by a number of local groups of the Hungarian Ornithological Society. Outstanding work was carried out by the birdwatchers in Budapest, Nyíregyháza and Dombóvár, in the course of which abundant material has been gathered in the last two to three years and an authentic species list was compiled.

## Material and method

The author surveyed the avifauna of eight Hungarian towns. All types of towns from small country towns to the capital are to be found among the eight. Among these Budapest is leading according to both the number of inhabitants and size of area (525 km<sup>2</sup>, 2 million inhabitants). It is also the richest in natural conditions. Only one third of its area is built upon, the rest consists of parks, forests, meadows, and agricultural land. The green mountains in Buda and the Danube, with its three islands, provide further variable and good living conditions for birds. The four county seats: Debrecen (206 thousand inhabitants), Szeged (176 thousand inh.), Pécs (170 thousand inh.) and Nyíregyháza (110 thousand inh.) differ considerably not merely in dimensions but also in geographical situation and natural conditions. Only Debrecen and Nyíregyháza show a certain similarity in that. Both are lowland towns whose avifauna is influenced by the forests protruding into the town area (Debrecen – Nagyerdő, Nyíregyháza – Sóstó-erdő). Large waters are missing in both, but in Nyíregyháza there are small ponds (Bujtos tavak) and already its species list shows notable differences. Presence of the river Tisza is a peculiarity of Szeged. At Pécs, on the other hand, the town area lies adjacent to the Mecsek mountains where optimum living conditions are provided for the rich avifauna.

Of the three country towns, Gyula, situated on the bank of the river Fehér-Körös, is the largest with 34.5 thousand inhabitants. It is followed by Keszthely (21 thousand), the most important cultural and tourist centre near Lake Balaton with a lively foreign tourist traffic. Dombóvár is the smallest and youngest of the three country towns (17 thousand inhabitants) where many gardens, orchards, three parks, the river Kondai (flowing past the town in a broad sedge and reed covered valley), and some fishing ponds favour the settlement of a variable avifauna.

The processed material includes the following: Debrecen, data from 1978 to 1983 (own observations; *Bozsko-Juhász*, 1983, 1983–1984); Nyíregyháza, data from 1979 to 1983 (personal communication with *A. Petrilla*; *Nagy*, 1984); Budapest, data from 1982 to 1984 (personal communications with *J. Trager*; *Thuróczy*, 1979; special literature); Dombóvár, data from 1979 to 1984 (*Nagy*, 1982, as well as his personal communications); Szeged, data from 1970 to 1980 (*Marián et al.*, 1980); Keszthely, observations from 1950 to 1970 (*Keve-Sági*, 1970); Gyula, list of breeding species 1962 (*Korompai*, 1965). As regards Pécs, there is a limited amount of material available (*Górski*, 1981), since it is comprised exclusively of the species which nested in the inner town in 1978. Unfortunately, interest-

ing results of the Pécs survey carried out by *István Ivanits* in the mid 1970's remained in manuscript or were lost. Therefore, the Pécs material is of a limited use.

The data was analysed according to the following aspects and methods.

1. The author established the systematic and zoogeographical composition of the urban avifauna in respect of both nesting birds and the total avifauna. Principles thereof are detailed at the adequate place.

2. The species richness of individual towns was evaluated using the Relative Species Richness index (*RSR*) according to the following formula:

$$RSR = \frac{a \cdot 100}{A},$$

where: *a* – is the number of species on the anthropogenous area examined;

*A* – the number of species of avifauna within the given geographic area (county, country) (*Bozsko*, 1972, 1976b).

This formula can be effectively applied in the faunistic research of parks, towns, and agricultural biotopes, and supplies a good comparative value in the estimation of materials derived from various areas.

3. The author stated the constancy (presence) of species in the towns according to the following formula:

$$C = \frac{q}{Q} \cdot 100\%,$$

where: *q* – is the number of towns where the species is to be found;

*Q* – the number of towns surveyed.

The concept of constancy is interpreted by the author (as adapted from *Dudich*, 1952), as the presence of the species in the bird populations, in percentage. As regards the avifauna of towns, the author considers as a population the local avifauna of individual towns, and disregards the unit areas that she considers permissible due to the mobility of birds and their changeable regional distribution in the towns. Within the constancy she applied 5 categories: 100 to 80% presence – constant species (*C*), 80 to 60% – sub-constant (*SC*), 60 to 40% – accessory (*Ac*), 40 to 20% – rare (*R*), and below 20% – very rare (*RR*).

4. She calculated the trueness to species index (Quotient of Similarity), that is the coefficient of *Jaccard-Sorensen*, on the basis of the well-known formula:

$$QS = \frac{2w}{A+B} \cdot 100,$$

where: *w* – is the number of common species;

*A* – the number of species in one of the towns;

*B* – that of species in the other town (*Tomalóje*, 1970).

Unfortunately, this equation does not objectively reflect trueness to the quotient of similarity of fauna in the case where the number of species within one group is low. Therefore, as a supplement, the author stated similarity also by means of the *Simpson*-formula that compares the common species with the smaller fauna:

$$R_b = \frac{100 \cdot c}{b},$$

where: *c* – is the number of common species;

*b* – the number of species in the smaller fauna (*Simpson*, 1943, cit. *Udvardy*, 1983).

In addition, to compare the species list of towns the author also applied the method of *Schilder* (1955, cit. *Udvardy*, 1983), which draws a comparison between the differences in the number of species and the larger fauna:

$$S = \frac{100(a-b)}{a}.$$



Using the combinations of the last two indices, *Schilder* elaborated a graphic method to express identity of the fauna within the areas surveyed. The author also applies this method but only in processing the breeding avifauna, since the latter better characterizes the avifauna and there was more data available to her.

## Systematic and zoogeographical composition of the urban avifauna

In compiling the species list of the urban avifauna, the author took as a basis the 1978 year list of bird names worked out by *Dr. A. Keve* (1980). In addition to the birds enumerated, it proved necessary to include the following two species into the urban avifauna list:

1. *Columba livia* ssp. *domestica*. The feral pigeons are living in large groups in all towns and are not negligible in the urban bird surveys. The majority of their populations, except the racing pigeons, are living completely wild, their way of life scarcely differs from that of the Collared Dove and the House Sparrow. The author is of the opinion that, as in other countries, this species should be registered in the national species list. This question has also been discussed by *Egon Schmidt* (1982). In addition, this requirement seems to be necessary due to the nesting of Rock Pigeons in Hungary (on 29th March 1981 an occupied in the Bükk mountains on a rock next to Kőpüskő Szentlélek – personal communication of *Dr. I. Gyulai*), and may be it is not unparalleled.

2. *Parus cyanus*. According to a statement by *L. Juhász* sen. and *Dr. L. Juhász* jun. on 12th May 1982 they watched an Azure Tit in the Botanical Garden of the Kossuth Lajos University of Sciences, Debrecen. Thus, the species figures in the species list of Debrecen (*Bozsko – Juhász*, 1983).

The bird species registered in the towns of Hungary are shown in Table 1. In the eight towns studied a total of 201 species were to be found, of these 117 were breeding species. Considering the fact that the town materials differed in their contents, the status of the species cannot be detailed to a greater extent and can only be divided into nesting and non-nesting categories.

In the breeding avifauna of our towns, species of the following 15 orders are to be found: *Podicipediformes* 3, *Ciconiiformes* 4, *Anseriformes* 6, *Galliiformes* 3, *Gruiformes* 5, *Charadriiformes* 6, *Columbiformes* 5, *Cuculiformes* 1, *Strigiformes* 1, *Caprimulgiformes* 1, *Apodiformes* 1, *Coraciiformes* 3, *Piciformes* 6, *Passeriformes* 66. The percentage share of the individual groups in the breeding fauna is shown in Figure 1/A. Among the nesting species, the dominant species are the small singing sparrow types which are better at adapting themselves to the living conditions of towns (56.41%). The other groups have a smaller share. Their total species number, however, is often insufficient also in the national species list. Therefore, it was interesting to compare them (Figure 2). The *Cuculiformes*, *Caprimulgiformes* and *Apodiformes* are characteristic birds in our towns.

The orders *Falconiformes*, *Ciconiiformes*, *Anseriformes* and *Charadriiformes* should generally be considered as town bird types to a lesser extent. Some waterfowl species are rather common in towns where there are adequate biotopes for them. For example, *Podiceps* spp., *Ixobrychus minutus*, *Botaurus stellaris*, *Anas platyrhynchos*, *Gallinula chloropus*, *Fulica atra*, *Tringa hypoleucos* and a few warbler species (Table 1).

The complete list of bird species is longer due to the appearance of migrating and wintering species. In addition to the birds discussed, the total species list, that includes one species each of *Gaviiformes* and *Pelecaniformes*, already comprises of bird species belonging to 17 orders, that is all bird orders present in Hungary except the Flamingos. In the total species list the ratios of taxons are already different. Although the *Passeriformes* continue to form the largest group (51.24%), the share of *Anseriformes* and *Charadriiformes* shows an increase in both the absolute and relative sense (Figure 1/B). As regards species number, some taxons attain or come close to the national level. This is valid first of all in the orders of *Ciconiiformes*, *Columbiformes*, *Coraciiformes*, *Piciformes* and *Passeriformes* (Figure 3).

The zoogeographical fauna analysis is carried out likewise, as in the author's work on Debrecen, according to the principles of *Voous* (1960) and *Stegmann* (1938) with the difference that here the author relies to a greater extent on the geographical classification of *Voous*. She maintained the division according to *Stegmann* merely in the case of three species, *Oriolus oriolus* (*E*), *Pyrrhula pyrrhula* (*S*) and *Emberiza citrinella* (*E*) where she considered it absolutely necessary.

In consideration of the fact that zoogeographical analyses are based on the analysis of the area, the author considers firstly the breeding avifauna. In the towns of Hungary,

the Palaearctic species dominate (43.54%), together with the holarctic, old world and cosmopolitan species (present in the palaearctic region) they form about 60% of the fauna. The group of European species is significant (16.24% of total urban avifauna). Also significant is the ratio of southern fauna type progenies which comprise the Mediterranean and Euro-Turanian range fauna spheres (European – Turkestan, Turkestan – Mediterranean, Mediterranean and the highly similar Indo-African with one single species) which make up 31.36% of the total urban avifauna (Table 2).

It should be noted, however, that among these there are no exotic species in the towns but old, strong species of a wide range that are present in large numbers by now on the Central and East European, Asian, Mediterranean and the Boreal areas alike (e.g. *Carduelis carduelis*, *C. chloris*, *Muscicapa striata*, *Sylvia curruca*, *S. nisoria*, *S. communis*, certain *Acrocephalus* species etc.). However, a number of spreading species, originally from the southern fauna types, appeared in Hungary this century e.g. *Serinus serinus*, *Phoenicurus ochruros*, *Streptopelia decaocto*, *Dendrocopos syriacus* and *Hippolais pallida*. In anthropogenous regions their progress was most successful, thus their populations – except the Olivaceous Warbler – are numerous in the towns already. In recent years, a number of East European and Siberian species (*Dryocopus martius*, *Picus canus*, *Turdus pilaris* etc.) have also appeared (Bozsko – Juhász, 1983).

The urban avifauna in its entirety consists mainly of widely distributed palaearctic, holarctic, European and Euro-Turanian species as well as some species favouring or tolerating the anthropogenous regions. As a consequence, the avifauna consists (more than 97%) of elements belonging to the basic fauna of the geographic zone. It is only *Certhia familiaris*, *Ficedula parva* and *Hippolais pallida* that figure as colouring species. However, out of these only the latter is spreading. The rest of the above enumerated species already have numerous populations, their range borders lie far from Hungary, thus these species have entered the basic fauna category. The dominance of the elements of the basic fauna is a characteristic feature of the urban avifauna.

On the one hand, the zoogeographical composition of the town avifauna in Hungary bears typical marks of the urban fauna, whilst on the other it shows an organic relationship with the geographic situation of Hungary. Comparison of the zoogeographical composition of the urban and national avifauna proves that in both cases the ratios of the main fauna types are in accordance (Figure 4). Minimum deviation of the urban avifauna manifests itself only in the absence of rare and Siberian fauna type species. This leads to the conclusion that the zoogeography of the urban avifauna depends on the geographical situation of the given country and is a derivative, first of all, of the local species and secondly as a result of civilization. The author has observed the same when studying the park avifauna in Eastern and Central Europe, and found that in the two zones the typical species complex was not in accordance (Bozsko, 1968a, b), although then only a faunistic analysis was performed. Comparison of the zoogeographic composition of the urban avifauna in Hungary and in Sofia (Bulgaria) was in full accordance with this finding (Figure 5). As compared to the towns in Hungary, in the Sofia species list (Nankinov, 1982) in May – the time of breeding – the ratio of palaearctic species is relatively lower although there this fauna type is also leading (34%, 30%). A declining tendency was observed in the representation of the European and European-Turkestan fauna types also, but the Mediterranean, Turkestan-Mediterranean, and Indo-African species groups proved to be more numerous (Figure 5). These peculiarities reflect the geographic situation of Bulgaria that is closer to the Submediterranean and Mediterranean zones than Hungary, but the vertical zonation of several mountains still serves, with optimum living conditions, several palaearctic, high mountain and Siberian species.

Finally, a few words about the fauna range division of the bird species watched all the year round. After the nesting period in the towns, the species composition of the fauna changes whereby the species list increases. It is not only the characteristic fauna types that are increasing in number, but progenies of completely foreign fauna types appear in the towns as well. Of the migrating and wintering species the palaearctic, holarctic and European elements are increasing in absolute number, arctic (*Anser albifrons*, *A. erythropus*, *Clangula hyemalis*, *Buteo lagopus*, *Calidris minuta* etc. altogether 9 species), North-Atlantic (*Gavia immer*, *Larus argentatus*), Siberian and Siberian – Canadian (*Tringa erythropus*, *T. nebularia*, *Turdus pilaris*, *T. iliacus*, *Bombycilla garrulus*, *Fringilla motifringilla* etc. a total of 8 species) birds appear. In addition to the increase in absolute number, also the ratios of leading fauna elements are changing, sometimes in a negative direction (Table 2).

## Faunistic and cenological characterization of the urban avifauna

The avifauna of the eight towns surveyed show essential differences in species richness. The number of breeding species (109) and the total number of species observed (179) are the highest in the capital. The rare and very rare nesting species are here in the largest numbers (39). Out of these, there are many flood-area and riverside birds such as Little and Great Crested Grebe, Grey Heron, Bittern, Pochard, Ferruginous Duck, Water Rail, Little Crake, Little Ringed Plover, Redshank, Common Sandpiper, Kingfisher, Sand Martin, and reed-loving warblers (Table 1). It is also possible to observe birds that have not bred for a long time in the other towns studied (e. g. Honey Buzzard, Goshawk and Hobby). In Budapest, a few rich natural areas remain where Nightjar, Woodlark, Common Treecreeper, and Red-Breasted Flycatcher, as well as Partridge or Quail (not characteristic breeding birds of towns) can still breed.

The species list of the other seven towns shows a variable aspect, but both the breeding species and the total avifauna are considerably smaller than in Budapest. The number of regular breeding species together with occasional breeding species ranges between 44 and 65. The avifauna is the richest in Dombóvár (65) and in Debrecen (60). In the other towns, species richness is essentially inferior according to the following order of succession: Nyíregyháza 50, Keszthely 47, Szeged 45 and Gyula 44. This enumeration verifies that, in the case of country towns, no correlation can be stated between the size of the town and the total number of breeding species. Moreover, in the smallest town, Dombóvár, 5 species more are nesting than in the largest town, Debrecen. The species list of Dombóvár is affected by the rich avifauna of the river Kondai and the fishing ponds at Tüske. Coot, Little Grebe, Moorhen, Kingfisher, and almost all reed-loving warblers are to be found there. In Debrecen, the avifauna is enriched by forest species that come from the forest (Nagyerdő) and the old town parks, cemeteries. Such species are Nightjar, Jay, Goldcrest and Collared Flycatcher.

Species composition of the urban avifauna is notably influenced by the presence of water biotopes, especially if these safeguard the characteristic coastal vegetation. This is well indicated by the example of Nyíregyháza where the rather neglected centrally situated Bujtos fishing ponds are the only areas of water. In spite of all disturbing factors, Little Bittern, Bittern, two grebe species, Mallard, Coot, Moorhen, Common Sandpiper, three species of reed-loving warblers, and Reed Bunting can still breed there, though not every year (Table 1). In both Keszthely and Szeged, the town and park species are dominant among the nesting birds. The amount of buildings on the shore and the frequent disturbance presumably have a negative effect on the avifauna. However, during migration time the large areas of water lured a number of species, and the list of species greatly increased in both towns (Table 1). Accordingly, the environmental conditions of towns decisively influence the species richness of the avifauna and create noticeable differences between the towns.

Investigations into the similarity of the avifauna were carried out first by means of the *Jaccard-Serensen* test, which pointed out a striking likelihood in the composition of the breeding species in the eight towns (Figure 6/A). The values of identity were, in the majority, within the 60 and 80% categories, indicating a high rate identity in the urban avifauna. An inferior rate identity was recorded merely between the towns Budapest - Keszthely, Budapest - Gyula and Debrecen - Gyula.

The differences are still smaller between the total species lists of the avifauna (Figure 6/B), homogeneity of the wintering bird species in the towns probably contributes to it. It is merely in the comparison of Budapest and the other towns (except Dombóvár) that a slight rate decline in similarity is observed, which emphasizes the specific position of the extremely rich avifauna in Budapest.

By means of the *Jaccard-Serensen* index, an excessively general picture was obtained in respect to the compared avifauna. Nevertheless, the differences between the single towns are considerable in relation to both species number and number of common species. Compared to an avifauna of low species number and one of high species number, the share of common species could be different. Therefore, in view of a more exact interpretation, the author later applied the methods of Simpson and Schilder for stating the similarity of avifauna (Figure 7-8).

The breeding bird species to be found in all of the country towns are 90 to 96% identical with those of Budapest. Species identity of the avifauna is very high between Szeged →

Debrecen (86.7%), Szeged → Dombóvár (82.2%) and Keszthely → Debrecen (87.2%). As regards the other towns examined, it ranged between 68 and 72%. Gyula showed the lowest rate similarity (63 to 65%) compared to the other towns.

Species differences in the larger avifauna (*Schilder*-index), expressed in percentage, present a rather inhomogenous picture (Figure 8). Compared to the other towns, the avifauna of Budapest shows the greatest deviation, meaning a bird species difference ranging from 40.4% (Budapest – Dombóvár) to 59.6% (Budapest – Gyula). As regards the country towns, the situation is more complicated. The closest species affinity of the avifauna was registered between Gyula – Szeged (*Schilder*-index 2.2%), Keszthely – Szeged (4.3%), Nyíregyháza – Keszthely (6.0%), Gyula – Keszthely (6.4%), Debrecen – Dombóvár (7.7%), Nyíregyháza – Szeged (10.0%) and Nyíregyháza – Gyula (12.0%). In the rest of the correlations there were 20 to 30% differences between the towns.

To determine the typical species of the towns in Hungary, the author applied the constancy calculation. Of the nesting avifauna of the towns studied, 28.45% belong to the constant category (*C*), and 6.03% to the subconstant category (*SC*). The rest of the urban bird species are almost uniformly distributed between the accessory (*Ac*, 22.41%), rare (*R*, 21.55%) and very rare (*RR*, 21.55%) categories (Figure 9). Remarkably, in the urban avifauna the accessory and rare species predominate, which relates to the inhomogeneity of the urban fauna. The group of constant species, however, is mostly common in the towns. From the faunistic aspect, this species complex may also be called urban stock avifauna. Its composition is as follows:

*Ciconia ciconia*, *Phasianus colchicus*, *Columba livia* ssp. *domestica*, *Streptopelia turtur*, *S. decapcto*, *Athene noctua*, *Upupa epops*, *Picus viridis*, *Dendrocopos major*, *D. syriacus*, *Galerida cristata*, *Hirundo rustica*, *Delichon urbica*, *Oriolus oriolus*, *Corvus monedula*, *Pica pica*, *Parus major*, *P. caeruleus*, *Turdus merula*, *Phoenicurus ochruros*, *Luscinia megarhynchos*, *Sylvia atricapilla*, *S. nisoria*, *S. curruca*, *Muscicapa striata*, *Lanius collurio*, *Sturnus vulgaris*, *Passer domesticus*, *P. montanus*, *Carduelis chloris*, *C. carduelis*, *Serinus serinus* and *Fringilla coelebs*. As an interesting observation, 42.42% of the urban stock fauna are descendants of the old-world, holarctic and palaeartic fauna types, 15.15% are European, and 42.42% Euro-Turanian, Mediterranean, and Indo-African species.

In the majority of towns the stock fauna is supplemented by the following 7 subconstant (*SC*) species: *Gallinula chloropus*, *Cuculus canorus*, *Tyto alba*, *Strix aluco*, *Apus apus*, *Jynx torquilla* and *Phoenicurus phoenicurus*.

Accessory species are present rather sporadically, and therefore play a rather colouring, enriching role in the urban avifauna. This finding relates to rare species in particular. In these species groups, species differences arise between the towns, and give originality and a specific character to the urban avifauna. The list of accessory species includes 26 species:

*Ixobrychus minutus*, *Anas platyrhynchos*, *Falco tinnunculus*, *Fulica atra*, *Asio otus*, *Dendrocopos medius*, *Corvus frugilegus*, *Parus palustris*, *Aegithalus caudatus*, *Remiz pendulinus*, *Sitta europaea*, *Certhia brachydactyla*, *Troglodytes troglodytes*, *Turdus philomelos*, *Oenanthe oenanthe*, *Erithacus rubecula*, *Acrocephalus scirpaceus*, *A. palustris*, *A. schoenobaenus*, *Sylvia borin*, *S. communis*, *Phylloscopus trochilus*, *Motacilla alba*, *Lanius minor*, *Coccothraustes coccothraustes* and *Emberiza citrinella*.

## Summary

In most countries of Europe, the research on the urban avifauna has gone beyond the compilation of species lists. After adequate qualitative analyses, the application of quantitative surveys is spreading in the urban works. The principles of ecology are changing too. Recently, the study of urban bird faunas has changed due to the fact that outside the typical urban habitats the investigations have been carried out within the ecological and not within the administrative borders of the towns (Górski, 1982). In practice, this meant that merely inhabited areas are dealt with, and the park biotopes richest in species, the cemeteries, large suburban parks, and the outskirts themselves are excluded from the town. No doubt, in this case, the urban avifauna offers a rather uniform aspect and the values of the species identity index within a country show great homogeneity, which is a highly important finding (in Poland ranging from 71 to 87%). The author, however, disagrees with the separation of park biotopes to the suburban area. This would involve equalization of the ornithological specificity of various towns, and would cause disadvantages in the management of the bird fauna. On the other hand, the creating effect of the