

Különböző erdőtípusok madárközösségeinek vizsgálata a Szigetközben

Waliczky Zoltán

Waliczky, Z. 1992. Structure of avian communities in the forests of Szigetköz, Hungary. - Ornis Hung. 2: 25-31. (In Hungarian with English abstract.)



Bird density estimations were carried out in the Szigetköz in 1990. Three forest habitats were studied: natural willow-woodland, semi-natural oak forests, and poplar-plantations. The cluster analysis showed that these habitats clearly segregated from each other. The willow-woodland had the most diverse bird community and we also found the highest number of species there. From a nature conservationist's point of view the potential of willow- and oak forests to harbour forest avifaunas is very high. However, especially the willow-woodland is seriously threatened by the enormous dam-construction efforts in the area and the converting of natural habitats into more economical poplarwood. The highest importance of the poplar forests is that they give home to a significant portion of the Hungarian Icterine Warbler (*Hippolais icterina*) population.

Z. Waliczky, Ecological Research Group of the Hungarian Natural History Museum, Budapest, Baross u. 13. H-1088, Hungary. (Present address: Hungarian Ornithological and Nature Conservation Society, Budapest, Költő u. 21. H-1121, Hungary.)

1. Bevezetés

Különböző élőhelyek összehasonlítása az egyik fontos módszere a madárközösség-ökológiának (Wiens 1989), és feltehetően az is marad még egy ideig, mert ezek a "természetes kísérletek" viszonylag könnyen elvégezhetők és a segítségükkel betekintést nyerhetünk közösségszervező folyamatokba. Ökológiailag egymáshoz közel álló fajok szegregálódása élőhelyek szerint, hasonló igényű fajok csoportosítása, élőhelyek minősítése természetvédelmi szempontból, fajkicserélődések élőhely gradiensek mentén néhány olyan jellemző terület, ahol az ilyenfajta összehasonlítások nélkülözhetetlenek.

Hazánkban az erdei madárközösségek ökológiai vizsgálatai főként a természet-

szerű erdőtársulásokkal foglalkoztak (bükös: Moskát 1985, 1988a, 1988b, Moskát és Székely 1989; tölgyes: Moskát 1985, 1988a, Moskát et al. 1988), kevés a kifejezetten mesterséges erdők madárközösségeivel foglalkozó munka (Legány 1979). Teljesen hiányoznak azonban az olyan vizsgálatok, amelyek egy adott területen a természetközeli (természeteszerű) és a mesterséges erdők madárközösségeit hasonlítják össze, holott az ilyen vizsgálatok természetvédelmi szempontból is fontosak.

Ezen dolgozat a Szigetköz három legjelentősebb erdőtípusának: a természeteshez közelálló fűzligetnek és tölgyesnek, valamint az ültetvényeszerű nemesnyárasok madárközösségeinek összehasonlítását adja, faj- és egyedszámbecslő vizsgálatok alapján.

1. Táblázat. A három élőhely madárközösségének fajszáma (S), rarefakcióval számolt fajszáma (Sr), Shannon-féle diverzitása (H), a mintánkénti átlagos fajszáma (Sm), összdensitás (egyedszám/10 ha) (D) és a mintavételi terület nagysága (ha) (A).

Table 1. Number of species (S), number of species counted by the rarefraction method (Sr), Shannon's diversity (H), mean number of species/sites (Sm), total density (individuals/10 ha) (D) and size of the study sites (ha) (A).

Élőhely/Habitat	S	Sr	H	Sm	D	A
Füzes/Willow	30	30	3.15	20.67	97.66	9.42
Tölgy/Oak	36	26.10	3.09	17.43	85.53	21.98
Nyár/Poplar	27	23.15	2.90	17.00	88.11	18.84

2. Vizsgálati terület és módszerek

A vizsgálati területek a Szigetközben (ÉNy-Magyarország) fekszenek, Doborgazsziget és Feketeerdő községek határában. Mindkét terület ártéri erdőket foglal magában, az első (Doborgazsziget) az Öreg-Duna, a második (Feketeerdő) a Mosoni-Duna öntésterületén. Tengerszint feletti magasság 110-127m. Éves középhőmérséklet 9.5-10.0 °C, csapadék 550-600 mm (Göcsei 1979).

A felvételezést 1990 tavaszán végeztük három erdőtípusban. A fűz ligeterdők (*Salicetum albae-fragilis*) nyílt, ligetes

2. Táblázat. A különböző élőhelyek hasonlósága a Sørensen index alapján. A felső félmátrix a fajszámok, az alsó az egyedszámok alapján számolt értékeket mutatja.

Table 2. Similarity of the habitats measured by the Sørensen index. The upper half of the triangle was calculated from number of species, and the lower half from number of individuals.

	Füzes Willow	Tölgy. Oak	Nyáras Poplar
Füzes/Willow	1.00	0.48	0.70
Tölgyes/Oak	0.37	1.00	0.63
Nyáras/Poplar	0.50	0.66	1.00

élőhelye kisebb erdőfoltokkal a természetes állapothoz legközelebb álló típus. A második vizsgált erdőtípus, az ültetett kocsányostölgyesek (*Quercetum roboris*) természetszerű, idős erdők, az ősi tölgy-kőris-szil ligeterdőket (*Querceto - Ulmetum hungaricum*) idéző szerkezettel. Végül a harmadik erdőtípus a Szigetközben legelterjedtebb nemesnyárasok (főleg *Populus canadensis*, *Populus euramericana* klónok), melyek egy teljesen mesterséges állapotnak felelnek meg.

Mindhárom erdőtípusban igen magas a cserjeszint borítása. A fő cserjefajok: veresgyűrűs som (*Cornus sanguineus*), csíkos kecskerágó (*Euonymus europaeus*), kányabangita (*Viburnum opulus*), fekete bodza (*Sambucus nigra*).

A felvételezéseket a módosított I.P.A. módszerrel végeztük (Moskát 1986). Ennek lényege, hogy ugyanazokon a pontokon két létszámbecslést kell végrehajtani, a fészkelési időszak első és második felében egyet-egyét (Magyarországon április második felében és május második felében). A felvételek ideje egy-egy ponton 10 perc, a becslés hatósugara 100 m. A két időben kapott egyedszámbecslések közül a nagyobbik alapján kell számolni a relatív denzitást.

A kapott faj- és egyedszámok alapján mindegyik élőhelyre diverzitást számol-

3. Táblázat. A három habitatban kimutatott madárfajok és a párok száma. (A: fűzes, B: nyáras, C: tölgyes).

Table 3. Number of pairs of bird species in three habitats. (A: willow forest, B: poplar plantation, C: oak forest)

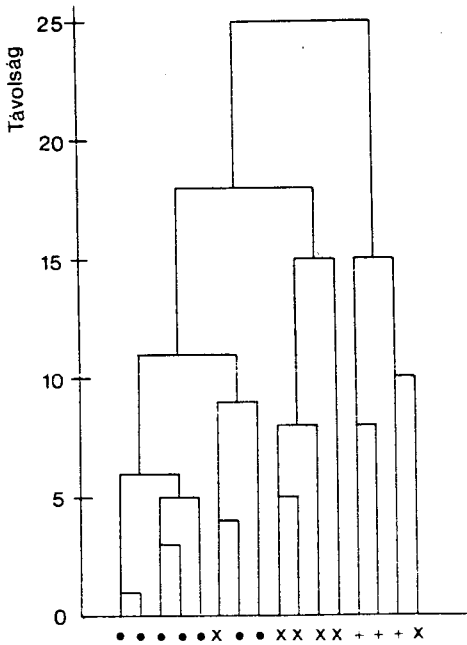
Madárfaj/Bird species	A	B	C	Madárfaj/Bird species	A	B	C
<i>Streptopelia turtur</i>	3	2	6	<i>Erithacus rubecula</i>	3	10	14
<i>Columba palumbus</i>	-	-	1	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	-	1
<i>Cuculus canorus</i>	1	-	2	<i>Turdus merula</i>	6	6	8
<i>Picus viridis</i>	-	-	2	<i>Turdus philomelos</i>	6	9	6
<i>Dryocopus martius</i>	-	-	1	<i>Remiz pendulinus</i>	3	3	-
<i>Dendrocopos major</i>	1	6	7	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	1	1
<i>Dendrocopos medius</i>	-	-	3	<i>Parus major</i>	2	4	13
<i>Dendrocopos minor</i>	-	-	2	<i>Parus caeruleus</i>	3	4	10
<i>Jynx torquilla</i>	-	-	1	<i>Parus palustris</i>	-	-	4
<i>Prunella modularis</i>	4	5	1	<i>Parus montanus</i>	1	-	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	7	-	<i>Sitta europea</i>	-	4	8
<i>Locustella fluviatilis</i>	3	3	-	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	-	1
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	3	-	-	<i>Certhia familiaris</i>	-	2	2
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	2	-	-	<i>Emberiza citrinella</i>	1	-	2
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	2	-	-	<i>Fringilla coelebs</i>	3	25	16
<i>Acrocephalus palustris</i>	7	2	-	<i>Carduelis carduelis</i>	1	-	-
<i>Hippolais icterina</i>	-	7	-	<i>Carduelis chloris</i>	7	1	2
<i>Sylvia atricapilla</i>	10	26	24	<i>Carduelis cannabina</i>	2	-	-
<i>Sylvia nisoria</i>	2	-	-	<i>Serinus serinus</i>	-	-	1
<i>Sylvia borin</i>	-	-	1	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	1	-
<i>Sylvia communis</i>	1	-	-	<i>Passer montanus</i>	1	4	1
<i>Phylloscopus collybita</i>	7	13	15	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	8	17
<i>Phylloscopus trochilus</i>	-	-	1	<i>Oriolus oriolus</i>	4	6	2
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	-	1	3	<i>Garrulus glandarius</i>	1	1	-
<i>Muscicapa striata</i>	-	5	5	<i>Corvus corone cornix</i>	-	-	1
<i>Ficedula albicollis</i>	-	-	3				

tunk, az ismert Shannon-Weaner képlet alapján:

$$H = -\sum p_i \ln p_i$$

ahol p_i : i -edik faj egyedszáma a mintában.

Mivel a diverzitás számításának módszere érzékeny a minta elemszámára (Heck et al. 1975, Moskát 1987), így az ún. rarefaction-görbék segítségével is kiszámoltuk az egyes élőhelyeken a fajszámokat a legkisebb mintaelemszámú élőhelyhez (fűzes)



1. ábra. A mintavételi pontok cluster analízisének dendrogramja faj- és egyedszámok alapján. (+: fűzes, ●: tölgyes, x: nyárasok).

Fig. 1. Dendrogram of the sample sites clustered by number of species and number of individuals (+: willow, ●: oak, x: poplar plantations).

viszonyítva. Ezen számításokhoz Ludwig & Reynolds (1988) RAREFRAC programját alkalmaztam.

Az egyes madárközösségek közötti hasonlóságot Sørensen-indexszel számítottuk:

$$\text{fajokra: } C = 2j / (a + b),$$

ahol a,b: teljes fajszám az a és a b mintában; j: a két minta közös fajainak száma;

$$\text{egyedszámokra: } C = 2j_N / (a_N + b_N),$$

itt a_N,b_N: összes egyed az a és a b mintában; j_N: mindkét mintában szereplő fajok kisebbik egyedszáma.

Ezekon kívül az egyes közösségekre a kapott denzitásadatok alapján cluster-analízist is végeztem, az SPSS/PC+ programcsomag segítségével (Norusis 1986). Ehhez a számításhoz csak azokat a fajokat vettem figyelembe, amelyeknek összegyedszáma legalább 4 volt, így 23 faj került be ebbe az analízisbe.

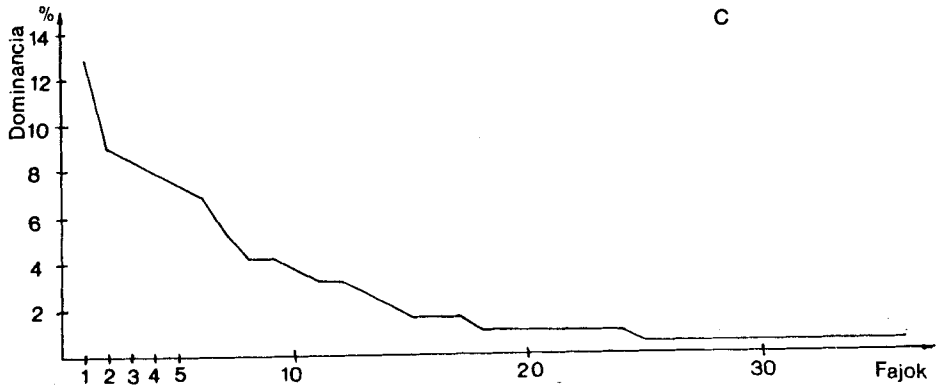
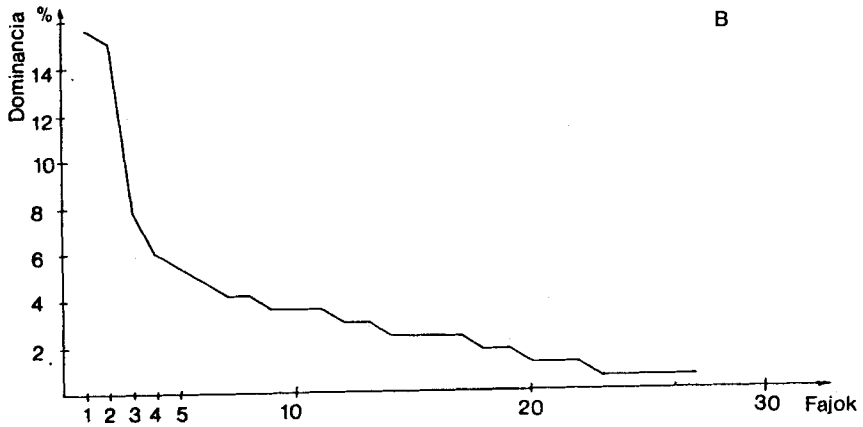
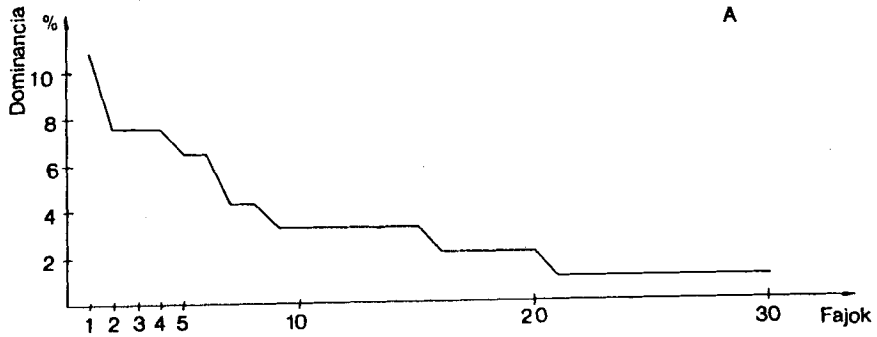
3. Eredmények és értékelésük

A cluster-analízis (1. ábra) szerint legmagasabb szintű a fűzesek elkülönülése a többi mintától, majd a nyárasok és tölgyesek elkülönülése következik be. Mindössze két nyáras pont lett "rossz" helyre besorolva (1. ábra). Ennek oka az lehet, hogy a fűzek aránya mindkét ponton kb. 10%, tehát nem teljesen homogén élőhelyekről van szó.

A diverzitás, rarefaction, és mintavételi pontonkénti fajszám értékek megegyező képet mutatnak. Ennek alapján a legmagasabb értékeket a fűzesek, a legalacsonyabbakat pedig mindenütt a nyárasok madártársulásai adják (1. táblázat). A 10 ha-os egyedszám értékek is a fűzesek esetében a legmagasabbak, de itt a nyárasokban mért értékek kissé magasabbak a tölgyesek hasonló értékeinél (1. táblázat; a különbség szignifikáns $p < 0.05$ szinten).

Dominancia-görbék. A fűzes és tölgyes madárközösségek dominancia-görbéi nagyon hasonlóak, kiegyenlítettek, lapos lefutásúak (2. ábra). A nyáras madárközösség dominancia-görbéje kezdetben meredekebben esik, majd hasonlóan lapos, mint a másik két élőhely.

A cluster-analízis jelen esetben felderítő jellegű: képet ad arról, hogy az élőhelyeken belül, vagy azok között nagyobb a variancia. Az első esetben nem sok értelme van az élőhelyeket átlagolni, ehelyett minden mintát külön egységként kell kezelni. A második esetben - mint jelen cikkben is - jogos



2. Ábra. A három élőhelyen az összes egyedszámból számított dominanciagörbék. (a: füzes, b: nyáras, c: tölgyes).

Fig. 2. Dominance curves based on number of individuals. (a: willow forest, b: poplar plantation, c: oak forest).

külön nyáras, tölgyes, stb. madárközösségekről beszélni, és az egyes élőhelyeken felvett mintákat összevonni és átlagolni.

Bár több szerző szerint az ún. rarefaction-módszer különböző elemszámú minták esetén többet mond és pontosabb a diverzitást számító képleteknél (összefoglalást lásd: Moskát 1987, Wiens 1989), az általunk a két módszerrel kapott eredmények megegyeznek. Ezek szerint a fajokban leggazdagabb közösség a fűzeseké, legszegényebb a nemesnyárasoké. Ugyanezt erősítik a mintavételenkénti átlagos fajszám indexek is. Ennek magyarázata két, egymást nem feltétlenül kizáró úton lehetséges.

Az egyik magyarázat, hogy a fűzesek a Szigetköz legősibb, a természetes állapothoz legközelebb álló erdőtüpust testesítik meg, így azok a szukcessziós klimax fázis összes sajátosságát mutatják. Ilyenek a magas denzitás, egyedszám, kiegyenlítettség, biomassza, sokoldalú trofikus relációk, stb. (ld. Helle 1984, Glowacynski & Weiner 1983, May 1982, Odum 1969). A másik lehetőség, hogy a magasabb faj- és egyedszám a vegetáció heterogenitásának a következménye. A fűzesek a legnyíltabb élőhelyek a három közül és ezzel együtt a vegetáció szerkezeti összetettsége is a legmagasabb: nádasok, sűrű cserjések és zárt erdőfoltok változatos összetételben jelennek meg. Ez a foltosság önmagában is növeli a faj- és egyedszámot (Wiens 1989), ehhez járul még a különböző szerkezetű foltok között fellépő szegélyhatás is, ami ugyanilyen irányú változást okoz (Lay 1938, Johnston 1947, Andeson et al. 1977, McElveen 1979).

Vegetációs szempontból a legegyszerűbb szerkezetűek a nemesnyárasok: egyfajú, egykorú egyedek alkotják ezeket az erdőállományokat. Ez a fiziognómiai jelleg ezen erdőtüpus mesterséges jellegéből fakad, ami a madárközösség viszonylagos szegénységét magyarázza. Az, hogy nincsenek mégis nagyobb különbségek a nyárasok és a másik

két élőhely madárközösségei között, azzal hozható összefüggésbe, hogy a tápanyagokban gazdag öntéstalaj miatt ezen erdők gyepszintje és cserjeszintje sűrű.

A dominancia-görbék alapján is érzékelhető a különbség a nyárasok és a másik két élőhely között. A nyárasok esetében két generalista faj, a barátposzáta és az erdei pinty dominanciája kifejezett a többi faj felett, ezt jelzi a görbe kezdeti, meredeken eső szakasza (2. ábra). A szukcesszióra vonatkozó elméletek szerint (Odum 1969) a bolygatott, fiatal élőhelyekre jellemző néhány generalista faj numerikus dominanciája, a klimax állapotokra ezzel szemben az egyenletes forrásfelosztás és ezzel együtt kiegyenlített dominancia-görbék jellemzőek (Odum 1969, Whittaker 1965), amint ez a fűzesek és tölgyesek esetében látható.

Hasonlóság szempontjából a nyárasok gyakorlatilag a tölgyes és fűzes élőhely között állnak. Ha megnézzük a fajok eloszlását az élőhelyek között (appendix), azt látjuk, hogy mindössze egy faj van, amely az eredmények alapján kizárólag a nyárasokban fordul elő, ez pedig a kerti geze (*Hippolais icterina*). A kerti geze habitatszelekciós mechanizmusát elemző cikkben (Waliczky et al. 1991) kimutattuk, hogy a kerti gezének magas fákra és jelentős cserjeszintre egyaránt szüksége van a territórium foglaláshoz. Ezekon kívül valószínűleg a korona alakja is szerepet játszik, mert a tölgyesekből a geze teljesen hiányzik. Így elmondhadjuk, hogy a nyárasok elsődleges madárvédelmi szerepe a Szigetközben a hazai viszonyok között nagylétszámú kerti geze populáció fenntartása.

A Szigetközben a nemesnyárasok madárközösségeik elemzéséből levezetett értékéhez képest aránytalanul nagy területet foglalnak el, míg a jóval értékesebb és együttesen gyakorlatilag a teljes erdei madárközösséget magukban foglaló fűzesek és tölgyesek elterjedése jóval kisebb

és szétszórtabb. Elsősorban a nyílt fűzesek létét veszélyeztetik a Bős-Nagymarosi erőmű kiépítéséhez létesülő új, mesterséges folyómedrek, medencék és egyéb építési munkálatok. Ezek folytán a Szigetköz madarakban leggazdagabb élőhelyei semmisülnek meg, vagy legalábbis területileg csökkennek és feldarabolódnak. Ezért fokozottan hangsúlyos ezen élőhelyeknek teljes védelem alá helyezése.

Irodalom

- Anderson, S.H., Mann, K. & Shugart, H. H., Jr. 1977. The effect of transmission-line corridors on bird populations. — *Am. Mid. Nat.* 97: 216-221.
- Głowacynski, Z. & Weiner, J. 1983. Successional trends in the energetics of forest bird communities. — *Holarct. Ecol.* 6: 305-314.
- Göcsei, I. 1979. A Szigetköz természetföldrajza. Földrajzi tanulmányok 16. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Heck, K. L., Jr., Van Belle, G. & Simberloff, D. 1975. Explicit calculation of the rarefaction diversity and the determination of sufficient sample size. — *Ecology* 56: 1459-1461.
- Helle, P. 1984. Effects of habitat area on breeding bird communities in northeastern Finland. — *Ann. Zool. Fenn.* 21: 421-425.
- Johnston, V. R. 1947. Breeding birds of the forest edge in Illinois. — *Condor* 49: 45-53.
- Ludwig, J.A. & Reynolds, J. F. 1988. *Statistical Ecology*. — John Wiley & Sons, New York.
- May, P. G. 1982. Secondary succession and breeding bird community structure: patterns of resource utilization. — *Oecol.* 55: 208-216.
- McElveen, J. D. 1979. The edge effect on a forest bird community in north Florida. In: *Proceedings of the Annual Conference of the Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies*. No. 31. pp. 212-215.
- Moskát, C. 1985. Comparative analysis of breeding bird communities in beech and oak forests. — *Pusztta* 3: 17-36.
- Moskát, C. 1986. Madárszámlálási módszerek hatékonyságának vizsgálata a Pilis-hegységben. — *Állatt. Közlem.* 73: 51-59.
- Moskát, C. 1988a. Diverzitás és rarefaction. — *Aquila* 95: 97-104.
- Moskát, C. 1988b. Breeding bird community and vegetation structure in a beech forest in the Pilis Mountains, N.Hungary. — *Aquila* 95: 105-112.
- Moskát, C. & Székely, T. 1989. Habitat distribution of breeding birds in relation to forest succession. — *Fol. Zool.* 38: 363-376.
- Moskát, C., Hraskó, G. & Waliczky, Z. 1988. Species composition and the structure of avian communities in the Pilis Mountains, North Hungary. pp. 12-20. In: Török, J. (ed.). *Ornithological Researches in the Pilis Biosphere Reserve*. — Hungarian Ornithological Society.
- Norusis, M.J. 1986. *SPSS/PC+. Advanced statistics*. — SPSS Incorporation, Chicago.
- Odum, E.P. 1969. The strategy of ecosystem development. — *Science* 164: 262-270.
- Waliczky, Z., Moskát, C., Báldi, A. & Lőrinc, G. 1991. A kerti geze (*Hippolais icterina*) élőhelyválasztása a Szigetközben. — *Aquila* 98: 135-140.
- Whittaker, R. H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. — *Science* 147: 250-260.
- Wiens, J. A. 1989. *The ecology of bird communities*. I-II. — Cambridge University Press, Cambridge.

Érkezett 1990. november 2-án, átdolgozva 1991. február 10-én, elfogadva 1991. március 13-án.