

Ornis Hungarica 15-16: 45-57. 2008

## Természetszerű és kultúrerdők összehasonlító madártani vizsgálata

Riezing Norbert

Riezing, N. 2008. Bird faunas of native and non-native forests: a comparative study. – Ornis Hung. 15-16: 45-57.

My research focused on one key question: whether the avifauna of Hungarian forests composed of native tree species differs significantly from that found in forests composed of non-native tree species. The size and extent of any differences was also examined. Seven sample areas, each representing a typical Hungarian forest type, i.e. robinia (black-locust), Scotch pine, cultivated poplar, hornbeam, oak (two sample areas) and beech, were chosen. The diversity, average diversity, density, average density, nesting sites, abundance of species, dominance of species and the adaptation of species to habitats were also examined. The results of the research suggest that there are indeed significant differences between the density and diversity of birds in native forests and those in non-native forests. It was found that the most disadvantageous forest type was the robinia, followed by the pine forest. Forests with cultivated poplar were somewhat better for birds, but it significantly differed only from robinia forests. The results for hornbeam forests fell somewhere between those of native and non-native forests, with a density of birds similar to that of oak and beech forests, but with a lower diversity of species. No significant differences were found between oak and beech forests in the studied parameters, which represented the best forest types for birds in the study.

A dolgozatban bemutatott kutatás arra keresi a választ, hogy milyen különbségek találhatóak a természetszerű erdők és a tájidegen fajok alkotta kultúrállományok madárvilága között. Az adatok felvételezése leginkább a pontszámlálás módszeréhez hasonló, de más módszerek előnyös tulajdonságaiból is átvett metódus szerint készült. A felmérés során hét, a hazai viszonyokat jól reprezentáló, nem ártéri állománytípus vizsgálata zajlott öt éven át: akácos, fenyves, nemesnyáras, gyertyános, bükkös és tölgyes (két mintaterület). A kutatás során a következők vizsgálata történt: átlagos és összes fajszám, átlagos és összes denzitás, a fészkelő és a megfigyelt fajok száma, az egyes fajok gyakorisága, dominanciaviszonyok, adaptáció, madárközösségek közötti hasonlóság, a fészkelő és azon belül az odúlakó fajok száma és aránya. A vizsgálatok eredményeképpen megállapítható, hogy mind a diverzitás, mind a denzitás tekintetében szignifikáns különbség mutatható ki a természetszerű és a kultúrerdők között. A legkedvezőtlenebb társulásnak az akácos bizonyult, melyet a fenyves követ. A nemesnyáras már valamivel kedvezőbb élőhely a madarak számára, de szignifikáns különbség csak az akáccal összehasonlítva mutatható ki, a fenyvessel szemben nem. A gyertyános átmeneti helyet foglal el a tájidegen és a természetszerű állományok között. A fészkelők denzitását tekintve hasonlít a tölgyes és bükkös állományokhoz, míg a fajszám tekintetében jelentősen elmarad tőlük. A természetvédelmileg legértékesebb tölgyes és bükkös erdők között különbség nem mutatható ki.

Kulcsszavak: akácos, fenyves, nemesnyáras, gyertyános, bükkös, tölgyes, denzitás, fajgazdság

Riezing N., 2851 Környe, Alkotmány u. 43/7., e-mail: liparis@freemail.hu.

### 1. Bevezetés

Napjainkban már közhelynek számít, hogy a telepített, tájidegen fajokból álló erdők madárvilága (vagy általánosabban hasz-

nálva élővilága) mennyivel szegényebb, mint az őshonos fajokból állóké. Ennek ellenére vizsgálataim megkezdéséig (1997) alig találtam a hazai irodalomban adatokat ennek igazolására. Kutatásaim célja így az volt, hogy megvizsgáljam, va-

lóban van-e kimutatható különbség, és ha igen, akkor számokban kifejezve ez mekkora, illetve mely fajok hiányoznak a kultúrerdőkből.

Az ilyen jellegű összehasonlító vizsgálatokhoz világszerte gyakran választják a madarakat, mivel egyrészt könnyen észlelhetők, másrészt magas szintű alkalmazkodásuknak köszönhetően fajaik jól felosztják a táplálékforrásokat, így jól kimutathatók az élőhelyek közötti különbségek (Koskimies 1989).

A különféle erdőtársulások madárvilágának vizsgálatával már világszerte sokat foglalkoztak az Egyesült Államoktól (Able & Noon 1976, Yahner 1981, 1983, Knopf *et al.* 1988, Croonquist & Brooks 1991, 1993, Finch 1991, Probst *et al.* 1992) Japánig (Hino 1985), vagy Ausztráliáig (Arnold *et al.* 1987, Saunders 1989). Európában a legtöbb vizsgálatot Angliában (Benson & Williamson 1972, Helle & Fuller 1988, Smith *et al.* 1992), illetve a Skandináv országokban (Hansson 1983, Haila *et al.* 1989, Raivio & Haila 1990) végezték.

A különféle állománytípusok összehasonlítása madárviláguk alapján hazánkban sem újszerű dolog, de itt többnyire csak két vagy három, esetleg négy (Moskát & Sasvári 1992) hazai állomány összehasonlítását végzik el. Bükköst és tölgyest hasonlít össze Moskát (1988) illetve Moskát & Fuisz (1994). Ártéri erdővel foglalkozik Waliczky (1992), Legány (1993), Báldi & Moskát (1994), Báldi & Kisbenedek (1994), illetve egy Rába-menti gyertyános-tölgyest jellemez Gyurácz (1995). Az országhatáron kívüli, de a mieinkhez hasonló csallóközi erdővel foglalkozik Turček (1951, 1957). Molnár (1998) délföldi kocsányos tölgyes erdőket illetve fasort hasonlít össze. Az akácokkal kü-

lön Rékási (1992) foglalkozik. Bükköst, tölgyest, erdei fenyvest és akácost hasonlít össze Moskát & Sasvári (1992). Sajnos a különböző vizsgálatok több ok (pl. adatfelvételezési módszerek különbözősége, eltérő földrajzi adottság, stb.) miatt nem hasonlíthatóak össze egymással. A korábbi hazai vizsgálatokban a bükkös állományok hegyvidékiek, a tölgyesek hegyvidékiek (kocsánytalan tölgyes és cseres-kocsánytalan tölgyes), vagy alföldiek (kocsányos tölgyes), olykor vizes élőhely által befolyásoltak, a nemesnyárasok pedig csak alföldi (többnyire ártéri) állományok voltak.

Vizsgálataimban a korábbiaknál több állománytípust hasonlítottam össze azonos felmérési módszer és hasonló földrajzi adottságok mellett úgy, hogy lehetőleg minden fontosabb hazai kultúr- és klíma-zonális természetszerű állomány képviselve legyen. Jelen vizsgálatban mind egyik állomány a Vértesalján, dombvidéki jellegű területen található, és madárvilágukat nem befolyásolja vizes élőhelyek közelsége.

## 2. Anyag és módszer

### 2.1. Mintaterületek

Vizsgálataim során hét mintaterületet jelöltem ki a következő állománytípusokból: akác, fenyves (erdei és feketefenyő), nemesnyáras, elegyetlen gyertyános-kon-szociáció (továbbiakban gyertyános), csertölgy (2 mintaterület), valamint bükkös. Valamennyi mintaterület a Vértesalján, Oroszlánytól délnyugatra, enyhén hullámos felszínű dombvidék közel sík területein, egymástól néhány km-re található. Az állományok kiválasztásakor közel azonos törzsméretű erdőrészeket keres-

tem. Azért nem azonos korú állományokat választottam, mert a középkorú bükkös, vagy tölgyes állományok életkora jóval meghaladja az akác vagy a nemesnyár vágáskorát.

A nemesnyáras, a korábbi hazai vizsgálatoktól eltérően (Legány 1970, Waliczky 1992, Legány 1993, Báldi & Kisbenedek 1994, Báldi & Moskát 1994) nem ártérre ültetett állomány. A mintaterületeken a cserjeszint gyakorlatilag hiányzik. Ez azért fontos, mert Waliczky (1992) vizsgálatai szerint a sűrű cserjeszint elmossa a tárulások madárállományai közötti különbségeket.

## 2.2. Módszer

A madárállományok mennyiségi viszonyainak becslésére több módszert alkalmaznak világszerte (Bibby *et al.* 1992). Kutatásaim során a módszer megválasztásánál a hazánkban is használt pontszámlálás módszerét vettem alapul (Moskát & Waliczky 1988, Waliczky 1991, Böhm & Szinai 1993, 1994, 1995, Böhm 1995), melyet kombináltam a sáv módszerrel és a territóriumtérképezéssel. A pontszámlálás hatékonysága függ az élőhelytől. Jól használható nyílt területeken, de egy magas denzitású erdőben nem ad pontos eredményt, mivel egyrészt 100 m távolságból már számos fajt nem észlelünk, másrészt nem tudjuk elkülöníteni egymástól az azonos irányból, távolabbról és eltérő időben érkező azonos fajú madarak hangját. Utóbbi problémát úgy próbáltam kiküszöbölni, hogy minden mintaterületen belül két pontról számoltam és a két pont közötti szakaszon haladva is figyeltem (részben a pontosabb térbeli azonosíthatóság miatt) a madarakat. Moskát (1986) vizsgálatai szerint erdei habitatban a legtöbb fajnál a

megfigyelés pontjától, vagy útvonalától 50 m-es távolságban volt jelentősebb detektabilitás-csökkenés. A mintaterület szélességét ezért célszerűen 100 m-nek (2x50 m) választottam (a felmérés során a középvonalon haladtam végig). Mivel a mintaterület hosszának is 100 m-t választottam, így az 1 hektár kiterjedésű lett.

A felméréseket megelőzően a "mintaterületek" alfejezetben leírtak alapján kiválasztott állományokban megtörtént a mintaterületek kijelölése. A szegélyhatás kiküszöbölése érdekében a mintaterületeket az azonos fafajú, homogén erdőállományok belsejében jelöltem ki. A mintaterület középvonalát, valamint a könnyebb távolságbecslés miatt a mintaterület határait a terepen jól látható módon megjelöltem.

A felmérés során lassan végighaladtam a 100 m széles mintaterület 100 m hosszú középvonalán, melynek két szélső negyedéből a pontszámlálásoknál ismert módon felvételeztem a madarakat. Az észlelt egyedeket a faj, ivar, viselkedés feljegyzése mellett a terepnaplóban az észlelés helyét mutató térképen is rögzítettem. Minden felmérés alkalmával új térkép és új adatlap készült.

Mivel a madarak észlelése nemcsak vizuálisan, hanem akusztikusan is történt, a módszer pontosságát lényegesen befolyásolta a populációk éneklési aktivitásának időbeli dinamikája. Ezért választottam az április, május és június hónapokat, valamint a hajnali-kora délelőtti (5-től 10 óráig) időpontot. A felmérések tiszta és szélcsendes napokon (3-as Beaufort érték alatti szélereősség) történtek. Az észlelés időtartamának Moskát (1986) javaslatára mintaterületenként 10 percet határoztam meg. A felmérést minden évben háromszor ismételtam meg (április, május és június

hónapokban). A felmérési napok között legalább két hét telt el. Az adatok homogenitása miatt mindig más sorrendben mentem a mintaterületekhez, így mindegyik területen voltam kora reggel, illetve kora délelőtt. A vizsgálatok öt éven át tartottak (1997-2001), így összesen 15-ször felvételeztem minden egyes állományban (összesen 105 felvétel).

Az elemzés során fészkelőnek tekintetem, ha az adott évben: használt fészket, a fészkekben fiatalokat, vagy frissen kirepült fiatalokat találtam, illetve kotló, a fiókák-nak táplálékot szállító vagy etető adult madarat láttam. Szintén fészkelésnek értékeltem a fészkeképítő madarakat, vagy ha a territoriális viselkedés alapján állandó territórium volt feltételezhető (adott évben territoriális viselkedés legalább két különböző megfigyelési napon ugyanazon a helyen).

### 3. Eredmények

A kapott eredmények összesítése az 1. táblázatban látható. Az "összesen" oszlopok

1. táblázat. A felmérés eredményeinek összesítése.

Tab. 1. The summary of results of the researches.

Állomány / Forest	Fajszám / Number of species		Egyedszám / Density	
	átlag / average	összes / total	átlag / average	összes / total
Akácós / Black Locust	3,00	16	3,47	52
Fenyves / Pine	3,40	18	4,13	62
Nemesnyáras / Cultivated poplar	4,47	21	5,53	83
Gyertyános / Hornbeam	5,13	16	8,67	130
Bükkös / Beech	8,40	28	13,87	208
Cser 1 / Oak 1	8,53	33	12,67	190
Cser 2 / Oak 2	8,53	28	13,33	200

az állományonkénti 15 felvételezés során észlelt összesített faj- és egyedszámot mutatják.

A kapott eredmények statisztikai elemzéséhez az SPSS 9.0 nevű programot használtam. Az adatokat 0,05, 0,025 és 0,01 szignifikanciaszint mellett Duncan-próbával vizsgáltam. Jelen dolgozatban csak a 0,05 szignifikanciaszint mellett kapott eredményeket mutatom be, mivel többnyire ezt használják.

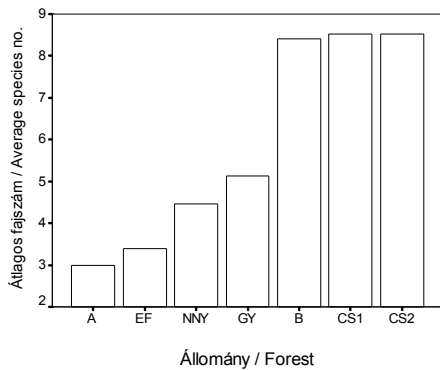
#### 3.1. A fajgazdagság vizsgálata

Ha az 1. táblázatban látható átlagosan jelenlevő fajok számát nézzük, akkor ez az akácós és fenyves állományokban a legalacsonyabb. Ezeket követi a nemesnyáras, melynek fajgazdagsága szignifikánsan különbözik az akácósétól, de nem

2. táblázat. A statisztikai elemzések eredményei: fajok. Az 1, 2, 3, 4 oszlopok a statisztikailag összetartozó (hasonló) csoportokat mutatják. Az egy oszlopon belül található adatsorok az adott (itt 0,05-ös) szignifikanciaszinten nem különböznek egymástól. A különböző oszlopok adatai között szignifikáns különbség mutatható ki. Az oszlopok alján az oszlopon belüli egyezés mértékét találhatjuk, mely maximálisan 1,0 értéket vehet fel (teljes egyezés).

Tab. 2. The results of the statistical analysis: diversity. Key: Akácós = Black Locust, Fenyves = Pine, Nemesnyáras = Cultivated Poplar, Gyertyános = Hornbeam, Bükkös = Beech, Cser = Turkey Oak.

Állomány / Forest	n	Összetartozó csoportok / Subset for alpha = 0,05			
		1	2	3	4
Akácós	15	3,0000			
Fenyves	15	3,4000	3,4000		
Nemesnyáras	15		4,4667	4,4667	
Gyertyános	15			5,1333	
Bükkös	15				8,4000
Cser 1	15				8,5333
Cser 2	15				8,5333
Sig.		0,541	0,105	0,309	0,849



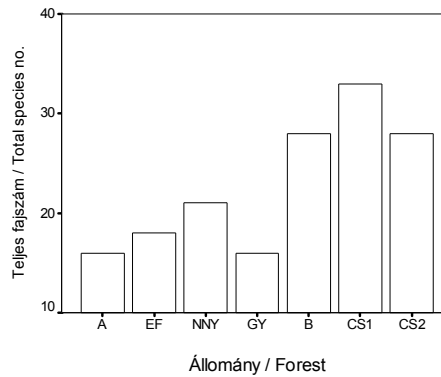
1. ábra. Átlagos fajszám. Rövidítések: A: akác; EF: fenyves; NNY: nemesnyáras; GY: gyertyános; B: bükkös; CS1: cser 1; CS2: cser 2.

Fig. 1. Average species number. Abbreviations: A: Black locust; EF: Pine; NNY: Cultivated poplar; GY: Hornbeam; B: Beech; CS1: Oak 1; CS2: Oak 2.

különbözik a fenyvesétől (2. táblázat). A gyertyános állományban kapott érték szig-

3. táblázat. A statisztikai elemzések eredményei: denzitás. Az 1, 2, 3 oszlopok a statisztikailag összetartozó (hasonló) csoportokat mutatják. Az egy oszlopon belül található adatsorok az adott (itt 0,05-ös) szignifikanciaszinten nem különböznek egymástól. A különböző oszlopok adatai között szignifikáns különbség mutatható ki. Az oszlopok alján az oszlopon belüli egyezés mértékét találhatjuk, mely maximum 1,0 értéket vehet fel (teljes egyezés). Tab. 3. The results of the statistical analysis: density. Key: Akác = Black Locust, Fenyves = Pine, Nemesnyáras = Cultivated Poplar, Gyertyános = Hornbeam, Bükkös = Beech, Cser = Turkey Oak.

Állomány / Forest	n	Összetartozó csoportok / Subset for alpha = 0,05		
		1	2	3
Akác	15	3,4667		
Fenyves	15	4,1333		
Nemesnyáras	15	5,5333		
Gyertyános	15		8,6667	
Cser 1	15			12,6667
Cser 2	15			13,3333
Bükkös	15			13,8667
Sig.		0,148	1,000	0,402

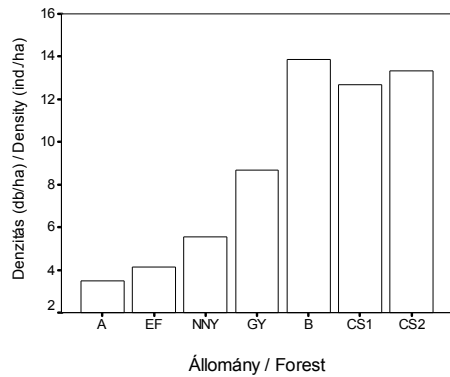


2. ábra. Teljes fajszám (rövidítések azonosak az 1. ábráéval).

Fig. 2. Total species number (see Fig. 1. for abbreviations).

nifikánsan magasabb, mint a fenyves és akác állományok értékei, de nem mutatható ki szignifikáns különbség a nemesnyáras esetében. A bükkös és cseres állományok fajszáma jóval magasabb, mint az előbb említett négy állományé, és ez a különbség még 0,01-es szignifikanciaszint mellett is kimutatható. A természetszerű állományok fajgazdagsága tehát jóval magasabb, átlagosan mintegy kétszerese a tájidegen fafajok alkotta állományok, illetve a helytelen erdőművelés eredményeként létrejött gyertyános konszociáció esetében.

Ha megnézzük az állományonkénti 15 felmérés alatt összesen megfigyelt fajok számát, akkor látható, hogy bár nem sokkal, de a legkevesebb madárfaj az akácban és a gyertyánosban fordult elő (16 faj). A fenyvesben csak két fajjal, a nemesnyárasban pedig ötten több fordult elő, mint az előbb említettekben. Bár a gyertyános konszociáció esetében alacsony a fajok száma, ezek a fajok jellemző, konstans elemei az állománynak, míg a tájidegen fafajok alkotta erdők esetében a madarak jelentős része csak táplálkozó, vagy vonuló habitatnak használja azokat.



3. ábra. Denzitás (rövidítések azonosak az 1. ábrával).

Fig. 3. Density (see Fig. 1. for abbreviations).

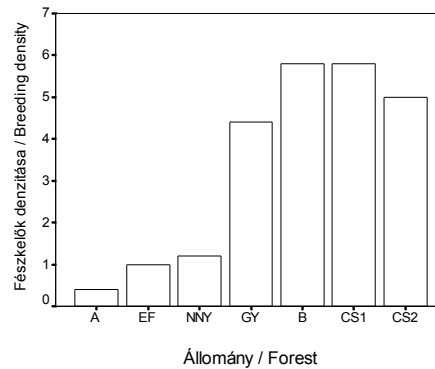
A természetszerű állományok itt is magas értékeket mutatnak (28 illetve 33 faj).

### 3.2. A denzitás vizsgálata

A denzitás tekintetében a különbségek még szembetűnőbbek, mint a fajszámok esetében. Az akácos, fenyves és nemesnyáras állományok átlagosan megfigyelt egyedszámai jóval alacsonyabbak, mint a gyertyános (a különbség közel kétszeres), vagy a természetszerű állományok (a különbség közel négyszeres!) esetében (1. táblázat). A különbség szignifikáns (3. táblázat). A bükkös és cseres állományok denzitása között nem mutatható ki szignifikáns különbség.

### 3.3. A fészkelők vizsgálata

A fészkelő fajokat és a fészkelő párok számát vizsgálva látható, hogy az akácos, fenyves és nemesnyáras állományokban igen alacsony értékeket találunk, sokszor nem is volt költés bizonyos mintaterületeken. Jóval több faj költött az őshonos fajok alkotta erdőben. A gyertyánosban négyszer, a bükkös és cseres állományok-



4. ábra. Fészkelők denzitása (rövidítések azonosak az 1. ábrával).

Fig. 4. Density of breeding birds (see Fig. 1. for abbreviations).

ban (melyek esetében különbség ismét nem mutatható ki) mintegy ötször annyi madár nevelt fiókákat, mint a kultúrerdőkben.

Hasonló eredményt kapunk, ha a fészkelőkön belül az odúlakó madarak számát vizsgáljuk. Az akácosban egyik vizsgált évben sem költött odúlakó faj, míg a nemesnyáras esetében csak egyszer, a fenyvesben pedig kétszer. Alacsony az érték a gyertyánosban is, ahol vizsgálatok szerint a költő fajok 27%-a odúlakó. A bükkös és cseres állományok esetében, ahol lényeges különbség ismét nem mutatható ki, már jóval több az odúlakók száma, arányuk pedig a teljes fészkelő állományhoz viszonyítva 41-52% között változik.

### 3.4. Az állományok madárközösségeinek vizsgálata

Vizsgálataim során arra is választ kerestem, hogy az erdőállományok között a madárközösségek struktúrájában milyen különbségek találhatóak, melyek a domináns fajok, és ezek hogyan változnak, illetve milyen jellegzetes, de ritka fajok fordulnak elő.

### 3.4.1. Vizsgálat Sørensen-index segítségével

Az egyes madárközösségek közötti hasonlóságot Sørensen-index-szel vizsgáltam. A félmátrix a fajszámok alapján számolt értékeket mutatja.

Amint az a 4. táblázatból látható, a legnagyobb hasonlóságot meglepő módon a nemesnyáras és az egyik cseres állomány között találjuk. Ez azzal magyarázható, hogy az előbbi állományban megfigyelt fajok - egy kivételével - mind megtalálhatóak a cseresben is. A különbséget az adja, hogy utóbbi állományban jóval több faj figyelhető meg. Érdekes még az is, hogy az akác és a bükkös jobban "hasonlít" egymásra, mint a cseres és a bükkös. Persze itt is arról van szó, hogy az akácban megfigyelt fajok - a szajkó kivételével - a bükkös állományban is előfordultak és a különbséget csak a bükk nagyobb fajgazdasága adta. A Sørensen-index alapján legkevésbé a fenyves és a nemesnyáras hasonlít egymásra.

### 3.4.2. Domináns fajok vizsgálata

A vizsgálatok alapján a leggyakoribb fajnak az erdei pinta (*Fringilla coelebs*) bizonyult, mely minden állományban a leg-

gyakoribb három között szerepel, de gyakori még a széncinege (*Parus major*) is. A vörösbegy (*Erithacus rubecula*) relatív gyakorisága elég magas az akác, fenyves és gyertyános állományokban, míg a természet szerű állományokban nincs benne az első ötben. Az egyedszámokat összehasonlítva kiderül, hogy utóbbiak esetében sem ritkább, csak más fajok megelőzik. Hasonló a helyzet a meggyvágóval (*Coccothraustes coccothraustes*), részben a feketerigóval (*Turdus merula*), valamint a citromsármánnyal (*Emberiza citrinella*) is. Utóbbi az akácban és a nemesnyárasban a leggyakoribb faj, a fenyvesben viszont gyakorlatilag hiányzik. Érdekes, hogy a természet szerű állományokban a seregély (*Sturnus vulgaris*) igen gyakori, míg más állományok esetében ritka, vagy nem fordult elő. Hasonló státusú a seregélynél két-háromszor ritkább barátposzáta (*Sylvia atricapilla*) is. Az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) a természet szerű állományok mellett a gyertyánosban képviseltette magát jelentősebb egyedszámban, sőt itt bizonyult a leggyakoribbnak. A tájidegen fafajok alkotta állományokban viszont nem, vagy csak véletlenszerűen jelent meg. Előfordult két olyan faj, mely az adott állományban az első öt leggyakrabban megfi-

4. táblázat. A különböző állományok hasonlósága Sørensen-index alapján.

Tab. 4. Sørensen-index in the different types of forests. Key: Akác = Black Locust, Fenyves = Pine, Nemesnyáras = Cultivated Poplar, Gyertyános = Hornbeam, Bükkös = Beech, Cser = Turkey Oak.

Állomány	Akác	Fenyves	Nemesnyáras	Gyertyános	Bükkös	Cser 1	Cser 2
Akác	1,000						
Fenyves	0,647	1,000					
Nemesnyáras	0,541	0,462	1,000				
Gyertyános	0,625	0,625	0,571	1,000			
Bükkös	0,682	0,636	0,553	0,591	1,000		
Cser 1	0,612	0,588	0,816	0,612	0,656	1,000	
Cser 2	0,636	0,609	0,612	0,636	0,714	0,787	1,000

gyelt madár között szerepelt, viszont más állományokban egyszer sem fordult elő: fenyves cinege (*Parus ater*) a fenyvesben és a kék galamb (*Columba oenas*) a bükkösben.

Összességében megállapítható, hogy a leggyakrabban előforduló madárfajok tekintetében kimutatható különbség van a természetszerű és a tájidegen fajok alkotta állományok között.

A legnagyobb eltérés akkor tapasztalható, ha megvizsgáljuk, hogy a leggyakoribb fajok költenek-e a mintaterületen. A természetszerű erdők és a gyertyános esetében mindegyik és többnyire rendszeresen, míg az akácos esetében mindössze csak az egyik faj a leggyakoribb hétből! Jellemző, hogy a leggyakrabban megfigyelt faj nem költött a mintaterületen! A fenyves és a nemesnyáras esetében a leggyakoribb fajok fele költött a területen, de nem rendszeresen.

### 3.4.3. Madárfajok adaptációja, gyakori és ritka fajok

A vizsgálatok azt mutatják, hogy van néhány jó adaptációs képességű faj, mely mindegyik élőhelyen megfigyelhető. Ilyen a feketeterítő (*Turdus merula*), a barátposzáta (*Sylvia atricapilla*), a széncinege (*Parus major*), az erdei pinty (*Fringilla coelebs*), vagy a citromsármány (*Emberiza citrinella*). További néhány faj csak egy-egy állományban nem figyeltem meg: nagy fakopáncs (*Dendrocopos major*), erdei pityer (*Anthus trivialis*), vörösbegy (*Erithacus rubecula*), csilpecsalpfüzike (*Phylloscopus collybita*), szajkó (*Garrulus glandarius*), és meggyvágó (*Coccothraustes coccothraustes*).

Az abszolút gyakoriságokat vizsgálva feltűnik, hogy az előbb említett fajok kö-

zül néhány jóval gyakoribb a természetszerű, illetve az őshonos fafajok alkotta (gyertyános + természetszerű) állományokban. Jó példa erre a vörösbegy (*Erithacus rubecula*), mely a gyertyános és bükkös állományokban jóval gyakoribb, mint másutt. Meg kell említeni még két fajt, az örvös légykapót (*Ficedula albicollis*) és a csuszkát (*Sitta europaea*), melyek az őshonos fafajok alkotta erdőkben gyakoriak, míg a tájidegen fafajok alkotta erdőkben gyakorlatilag hiányoznak (egy-egy kóborló egyed előfordulhat).

A fészkelők tekintetében egyedül a fenyvescinege (*Parus ater*) az, amelyik nem fordult elő a természetszerű állományokban. Fordított esetre persze jóval több példa akad...

Jellemző még továbbá, hogy a Vértessalján viszonylag ritkább fajokat szinte kivétel nélkül a természetszerű állományokban figyeltem meg. Ilyen a darázsölyv (*Pernis apivorus*), a kék galamb (*Columba oenas*), a szürke küllő (*Picus canus*), a kerti geze (*Hippolais icterina*), a kerti poszáta (*Sylvia borin*), a fitiszfüzike (*Phylloscopus trochilus*) (költési időben ritka), vagy a kis légykapó (*Ficedula parva*). Egyetlen kivétel a sárgafejű királyka (*Regulus regulus*), mely a fenyvesben fordult elő.

## 4. Az állománytípusok értékelése

### 4.1. Akácós

Az avifauna szempontjából ez az állománytípus bizonyult a legrosszabbnak. Minden tekintetben itt tapasztaltam a legalacsonyabb értékeket, melyek messze elmaradnak a természetszerű erdőkben kapottakétól. A fészkelő fajok száma jelen-



téktelen, odúlakó nem volt. Jellemző, hogy a leggyakoribb madár - a citromsármány - is csak mint kóborló jelent meg a területen. A fészkelők alacsony faj- és egyedszámának magyarázatára számos hipotézis született, melyek közül véleményem szerint a késői lombosodás a legjelentősebb.

Fontos hangsúlyozni, hogy a mintaterület egy dunántúli akácost jellemez. Az alföldiek helyzete, természetvédelmi jelentősége más. A két terület különbözőségét mutatja, hogy Rékási (1992) bácskai vizsgálataiban olyan fajokat említ gyakran, melyek itt elő sem fordultak.

Említésre érdemes továbbá Waliczky (1987) vizsgálata, mely szerint az akácok fajgazdagsága télen és tavasszal alacsony, nyáron és ősszel pedig magasabb, mivel költés után a közeli tölgyes állományokból (ha van ilyen) a madarak egy része az akácokba jár át táplálkozni. Waliczky (1987) szerint tavasszal azért kevés a madár, mert nem találnak megfelelő fészkelő helyet, télen pedig elegendő táplálékot.

Összegezve: jelen vizsgálat eredményeit a korábbiakkal összevetve kimutatható, hogy az alföldi akácok madárvilága fajgazdagabb (Rékási 1992), akár ritkább fajok is költhetnek benne. Ez egyrészt az avifauna különbségeivel, másrészt az eltérő természeti adottságokkal magyarázható.

#### 4.2. Fenyves

Ebből az állománytípusból is kevés faj kevés egyede került elő. A fészkelő fajok és párok száma is alacsony, bár e tekintetben az akácsonál valamivel jobbnak bizonyult. A leggyakrabban előforduló költenek is, de a fenyveseket is inkább csak vonulás-

kor, vagy táplálkozásukkor keresik fel a madarak. Az erdőtípusra jellemző, hogy több fajból összeverődött, kisebb, laza csapatok járnak ősztől tavaszig és ilyenkor akár több madarat láthatunk itt, mint a szomszédos természetsszerű állományokban.

Hazai madárfajaink egy része a fenyvesekben a lombhullató erdeinktől merőben eltérő struktúra, valamint a táplálék-, és a búvóhelykínálat különbözősége miatt többnyire nem képes megtelepedni, így elsősorban a jobb alkalmazkodóképességű, gyakori fajok élőhelye. Ennek a különbségnek köszönheti azonban azt is, hogy olyan fajok fordulhatnak elő benne, melyek másutt ritkák. Ilyen a sárgafejű királyka (*Regulus regulus*), vagy a költőfajként is jelenlévő fenyvescinege (*Parus ater*). Megfigyelhető azonban az is, hogy az alföldi területek felé haladva ezek a differenciális fajok sorra eltűnnek.

Turček (1957) veti fel, hogy az erdei fenyvesek madárvilága azért is szegényes, mivel extrém száraz termőhelyekre ültetik, ahol kevesebb a madár. Ez a feltételezés jelen vizsgálatban elvetendő, mivel a vizsgált állomány termőhelye cseres-kocsányos tölgyes állomány fenntartására is alkalmas.

#### 4.3. Nemesnyáras

Ennek az erdőtípusnak is szegényes a madárfaunája, bár a kultúrerdők közül ez bizonyult a legfajgazdagabbnak. Szignifikánsan több faj figyelhető meg itt, mint az akácsonban. Nem mondható ez el a fenyvessel való összehasonlításkor, bár statisztikailag a két adatsor között a kapcsolat igen gyenge. A denzitást nézve látható, hogy több mint másfélszer annyi egyed fordult itt elő, mint az akácsonban. A fészkelők számát tekintve lényegében nem kü-

lönbözik a fenyvestől, és feltűnően alacsony az odúlakók száma. Dominancia-görbéje feltűnően kiegyenlített, ami a több, közel egyenlő dominanciájú fajnak köszönhető. Madárközössége hasonlít a cseresekéhez, de annál fajszegényebb. A tölgyesekhez való hasonlóság ártéri területeken is kimutatható (Waliczky 1992). Jellegzetes faja a töviszúró gébics (*Lanius collurio*), melynek kiemelkedően sok megfigyelési adata van.

Az alacsony denzitás és az alacsony fajszám a nemesnyár jellegzetes koronalakjával magyarázható. A meredeken felfelé ívelő ágakra a madarak nehezen tudnak fészket építeni. A korona szerkezete is homogénebb például egy tölgyénél, így kevesebb faj tud specializálódni az élőhelyre. Legány (1970) szerint az alacsony fajszám oka továbbá a ritka ágszerkezet, mely fészkelésre és rejtőzködésre kevésbé alkalmas. Másik jelenség, hogy mire a fák megöregednek, és a nemesnyár részben alkalmassá válna diverzebb madárfauna fenntartására, az állományt letermelik (Legány 1993).

A korábbi vizsgálatok faszorokra, vagy ártéri nemesnyárasokra vonatkoztak (Legány 1970, 1993, Waliczky 1992, Báldi & Moskát 1994, Báldi & Kisbenedek 1994, stb.). Ezek madárvilága eltér a vértessaljtól, mind a fajok, mind a denzitás tekintetében. Legány (1970) például a Tisza mellett 1 ha-on átlagosan 3,6 fészkelő fajt talált, míg itt csak 1,2 volt! További érdekesség, hogy ott az akácok madárvilága sokkal gazdagabb a nemesnyárénál, itt viszont (bár kisebb különbséggel) fordított a helyzet.

Összegezve: a nemesnyárasokban kevés a fészkelő faj, a madarak nagy része inkább csak vonuláskor, vagy táplálkozás-kor tartózkodik a területen. Ezt támasztják

alá Legány (1970) ártéri nemesnyárasokban végzett vizsgálatai is.

#### 4.4. Gyertyános

A természetes körülmények között második lombkoronaszintet alkotó fafaj a helytelen erdőgazdálkodás miatt lett néhol egyeduralgkódó. A felvételezések során kevés madárfaj került elő, viszont ezek a fajok stabil tagjai a társulásnak, amit a korábbi állományokhoz képest magas átlagosan megfigyelhető fajszám is mutat. Utóbbi értéke szignifikánsan több mint az akácosság vagy a fenyvesé. Denzitását tekintve a tájidegen és a természetszerű állományok között helyezkedik el (a különbség szignifikáns). A fészkelő párok száma magas, közel annyi, mint a természetszerű állományokban, de a fészkelő fajok, különösen az odúlakók száma alacsony. Dominancia-görbéje magas, meredek lefutású, ami azt jelzi, hogy az erdei pinty (*Fringilla coelebs*) és a széncinege (*Parus major*) meghatározó, domináns eleme a gyertyános madárvilágának. Itt már előfordulnak olyan fajok is, melyek az előző állományokból gyakorlatilag hiányoznak, a természetszerűekre viszont jellemzőek: örvös légykapó (*Ficedula albicollis*), csuszka (*Sitta europaea*).

A gyertyános a lombkorona sűrűségének köszönhetően jó búvóhelyet nyújt a madaraknak, jellegzetes alakja miatt azonban csak a fajok kis része képes fészkelni benne. Elsősorban ezen okokra vezethető vissza az alacsony fajszám, és a magas egyedszám. A törzstér elég homogén, kevesebb a táplálék, kevés az odvas fa, így alacsony az odúlakó madarak száma. Cserjeszint nincs, a gyepszint a kevés fény miatt szegényes, így mind fészkelés, mind táplálékszerzés szempontjából jelentékte-

len. A gyertyános jellegzetes struktúrája miatt jellemző, hogy szinte csak a lombkoronaszintben találunk madarakat.

#### 4.5. Bükkös

A fajszám és a denzitás magas. A tölgyessel együtt mindkét esetben szignifikánsan különböznek a nem természetszerű állományoktól. A madárállomány struktúrája hasonlít a cseresekéhez, bár itt három közel azonos dominanciájú faj található. A felvételezések alatt volt néhány differenciális faj, mely a tölgyes mintaterületeken nem fordult elő: kék galamb (*Columba oenas*), ökörszem (*Troglodytes troglodytes*), kis légykapó (*Ficedula parva*).

A bükkös lombkoronaszintje sűrű, így jó búvóhelyet és kiegyenlített mikroklímát biztosít a madarak számára. Az ágszerkezet fészkelésre alkalmas, és változatos mikrohabitatokat nyújt. A lombkoronaszint ezért sűrűn lakott, és jellemző a magas fajszám. A törzstér homogén, így ott kevés madár található, de vannak odvas fák. A cserjeszint szegényes, és rendszerint a gypeszint is, de a gyertyánoséval összehasonlítva jóval kedvezőbb táplálkozó, és búvóhelyet biztosít.

Moskát (1988) vizsgálatai szerint a fészkelő fajok tekintetében a tölgyes és bükkös erdők közötti különbség kicsi, csak kevés olyan faj van, mely csak az egyik, vagy csak a másik erdőtípusra lenne jellemző. A tölgyes és a bükkös közötti különbség elsősorban egyrészt abban nyilvánul meg, hogy egyes fajok a magas aljnövényzetű, vagy cserjeszinttel rendelkező, mások pedig az alacsony aljnövényzetű erdőket preferálják (Moskát 1988), másrészt a bükkösök hűvösebb, nedvesebb mikroklímájúak.

#### 4.6. Cser 1. és 2.

A két cseres mintaterület közötti különbség, hogy az egyik korábbi legelőerdő maradványa, nyíltabb koronával és alacsonyabb átlagmagassággal, míg a másik egy "átlagos" hazai elcseresedett állománynak tekinthető. A fajszám és a denzitás mindkét mintaterületen magas és nem találtam statisztikailag kimutatható különbséget sem a két cseres, sem a bükkös között. A kapott adatok szerint a lombkoronaszint magasságának különbsége nem befolyásolja lényegesen a madarak faj és egyedszámát. A bükkössel szemben különbség, hogy itt a törzstér jobb táplálkozó helyet jelent a madarak számára.

### 5. Összefoglalás

A vizsgálatok eredményeképpen megállapítható, hogy a természetszerű erdők és a kultúrállományok között jelentős különbség mutatható ki mind a fajgazdagság, mind a denzitás tekintetében.

A legkedvezőtlenebb társulásnak az akácos bizonyult, melyet a fenyves követ. A nemesnyáras már valamivel jobb, de szignifikáns különbség csak az akácossal összehasonlítva mutatható ki, a fenyvessel szemben nem. Az akácos, fenyves és nemesnyáras állományokat a madarak inkább csak táplálkozó helyül keresik fel, és kevés a fészkelő madár, melyek többnyire a jobb adaptációs képességű, gyakoribb fajok közül kerülnek ki. Az elegyetlen gyertyános átmeneti helyet foglal el a tájidegen és a természetszerű állományok között. Alacsony a fajszám, viszont magas az egyedszám, valamint jóval több a fészkelő madár, mint a kultúrállományokban. A tölgyes és bükkös állományok (melyek

között statisztikai különbség nem mutat-  
ható ki) mind a denzitás, mind a fajszámok  
terén jóval magasabb értékeket mutatnak,  
mint a kultúrállományok.

Hangsúlyozni kell, ez egy dunántúli  
vizsgálat, és az alföldön megváltozhat a  
tájidegen állományok diverzitásbeli és  
denzitásbeli sorrendje és jelentősége. Ez a  
korábbi szakirodalmi adatokkal összevet-  
ve igazolható. Fontos továbbá, hogy a  
fentebb említett módszerrel csak az április-  
június hónapokban az erdőben tartózkodó,  
valamint a fészkelő fajokról kapunk  
képet.

*Köszönetnyilvánítás.* Köszönettel tartozom Já-  
noska Ferencnek a külföldi, Csonka Péternek,  
Hadarics Tibornak, Nagy Károlynak és Szinai  
Péternek pedig bizonyos hazai szakirodalmak  
hozzáférhetőségében, Csanádi Viktóriának pe-  
dig a statisztikai elemzésben nyújtott segítségé-  
ért. Gerard Gormannak az angol nyelvű  
összefoglaló fordításáért tartozom köszönet-  
tel.

## Irodalomjegyzék

- Able, K. P. & B. R. Noon. 1976. Avian community structure along elevational gradients in the Northeastern United States. – *Oecologia* 26: 275-294.
- Arnold, G. W., Maller, R. A. & R. Litchfield. 1987. Comparison of bird populations in remnants of wandoo woodland and in adjacent farmland. – *Aust. Wildl. Res.* 14: 331-341.
- Báldi, A. & T. Kisbenedek. 1994. Comparative analysis of edge effect on bird and beetle communities. – *Acta Zool. Hung.* 40: 1-14.
- Báldi, A. & C. Moskát. 1994. Effect of the edge on the structure of bird communities in Hungarian riparian forests. Pp. 7-10. In: Hagemeyer, E. J. M. & T. J. Verstrael (eds.) *Bird numbers 1992. Distribution, monitoring and ecological aspects.* Poster appendix of the Proc. 12th Int. Conf. of IBCC and EOAC – Statistic Netherlands, Voorburg/Heerlen & SOVON, Beek-Ubbergen.
- Benson, G. B. G. & K. Williamson. 1972. Breeding birds of a mixed farm in Suffolk. – *Bird Study* 19: 34-50.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D. & D.A. Hill. 1992. *Bird census techniques.* – Academic Press, London.
- Böhm, A. & P. Szinai. 1993. Beszámoló a Dán-rendszerű énekesmadár pontszámlálásról – *ÁSZ Híradó* 1: 12-13.
- Böhm, A. & P. Szinai. 1994. Monitoring of breeding passerine birds in Hungary – *Bird Census News* 7: 76-78.
- Böhm, A. & P. Szinai. 1995. A dán rendszerű pontszámlálás hatodik éve (1993). – *Ász Híradó* 2: 38-45.
- Böhm, A. 1995. Változások az énekesmadarak állományában Magyarországon a pontszámlálási program eredményeinek tükrében – *Aquila* 102: 109-131.
- Croonquist, M. J. & R. P. Brooks. 1991. Effects of habitat disturbance on bird communities in riparian corridors. – *J. Soil Water Conserv.* 48: 65-70.
- Croonquist, M. J. & R. P. Brooks. 1993. Use of avian and mammalian guilds as indicators of cumulative impacts in riparian-wetland areas. – *Environ. Manage.* 15: 701-714.
- Finch, D. M. 1991. Positive associations among riparian bird species correspond to elevational changes in plant communities. – *Can. J. Zool.* 69: 951-963.
- Gyurác, J. 1995. Egy gyertyános-tölgyes erdőfragmentum madárpopulációinak egyedszámváltozása. – *Aquila* 102: 161-170.
- Haila, Y., Hanski, I. K. & S. Raivio. 1989. Methodology for studying the minimum habitat requirements of forest birds. – *Ann. Zool. Fennici* 26: 173-180.
- Hansson, L. 1983. Bird numbers across edges between nature conifer forest and clearcuts in Central Sweden. – *Ornis Scand.* 14: 97-103.
- Helle, P. & R. J. Fuller. 1988. Migrant passerine birds in European forest successions in relation to vegetation height and geographical position. – *J. Anim. Ecol.* 57: 565-579.
- Hino, T. 1985. Relationships between bird community and habitat structure in shelterbelts of Hokkaido, Japan. – *Oecologia* 65: 442-448.
- Knopf, F. L., Sedgwick, J. A. & R. W. Cannon. 1988. Guild structure of a riparian avifauna relative to seasonal cattle grazing. – *J. Wildlife Manage.* 52: 280-290.
- Koskimies, P. 1989. Birds as a tool in environmental monitoring. – *Ann. Zool. Fenn.* 26: 153-166.
- Legány, A. 1970. Nemesnyárasok (*Populeto cultum*) ornitológiai problémái. – *Aquila* 76-77: 65-71.
- Legány, A. 1993. A felső-tiszai kubikerdők madártani szerepe és természetvédelmi jelentősége. – *Aquila* 100: 251-261.
- Molnár, Gy. 1998. Dél-alföldi tölgyizlátumok madártani vizsgálata. – *Aquila* 103-104: 87-93.

- Moskát, C. & T. Fuisz. 1994. Forest management and bird communities in the beech and oak forests of the Hungarian mountains. Pp.29-38. In: Hagemeyer, E. J. M. & T. J. Verstrael (eds.) Bird numbers 1992. Distribution, monitoring and ecological aspects. Poster appendix of the Proc. 12th Int. Conf. of IBCC and EOAC – Statistic Netherlands, Voorburg/Heerlen & SOVON, Beek-Ubbergen.
- Moskát, Cs. & L. Sasvári. 1992. Néhány madárközösség strukturális hasonlóságának vizsgálata. – *Aquila* 99: 129-136.
- Moskát, Cs. & Z. Waliczky. 1988. Madárállományok változásának nyomonkövetése pontszámlálással – *Madártani Tájékoztató* 12: 118-120.
- Moskát, Cs. 1986. Madárszámlálási módszerek hatékonyságának vizsgálata a Pilis-hegységben. – *Állattani Közlemények* 73: 51-59.
- Moskát, Cs. 1988. Comparative analysis of breeding bird communities in beech and oak forest. – *Pusztá* 3: 17-36.
- Probst, J. R., Rakstad, D. S. & D. J. Rugg. 1992. Breeding bird communities in regenerating and mature broadleaf forests in the USA Lake States – *Forest Ecol. Manag.* 49: 43-60.
- Raivio, S. & Y. Haila. 1990. Bird assemblages in silvicultural habitat mosaics in southern Finland during the breeding season. – *Ornis Fennica* 67: 73-83.
- Rékási, J. 1992. Adatok a dél-alföldi akácok madárvilágához. – *Aquila* 99: 137-148.
- Saunders, D. A. 1989. Changes in the avifauna of a region, district and remnant as a result of fragmentation of native vegetation: the wheatbelt of Western Australia. – *Biol. Conserv.* 50: 99-135.
- Smith, K. W., Burges, D. J. & R. A. Parks. 1992. Breeding bird communities of broadleaved plantation and ancient pasture woodlands of the New Forest. – *Bird Study* 39: 132-141.
- Turček, F. J. 1951. Adatok az erdő madárpopulációjának funkciójához a biocönológia és az erdőgazdaság szempontjából. – *Aquila* 55-58: 51-73.
- Turček, F. J. 1957. A Duna menti ligeterdők madárvilága, tekintettel gazdasági jelentőségére. – *Aquila* 63-64: 15-40.
- Waliczky, Z. 1987. A Pusztavacs környéki akácok madárökológiai vizsgálata. – *EFE Diplomaterv, Sopron.*
- Waliczky, Z. 1991. Beszámoló az énekesmadarak monitoring típusú állományfelmérésének első két évéről – *Aquila* 98: 163-168.
- Waliczky, Z. 1992. Különböző erdőtípusok madárközösségeinek vizsgálata a Szigetközben. – *Ornis Hung.* 2: 25-31.
- Yahner, R. H. 1981. Avian winter abundance patterns in farmstead shelterbelts: weather and temporal effects. – *J. Field Ornithol.* 52: 50-56.
- Yahner, R. H. 1983. Seasonal dynamics, habitat relationships, and management of avifauna in farmstead shelterbelts. – *J. Wildlife Manage.* 47: 85-104.

