

EGY MESTERSÉGES FÉSZEKODÚTELEP MADÁRÁLLOMÁNYÁNAK DINAKMIKÁJA ÉS KÖLTÉSBIOLÓGIÁJA

Dr. Juhász Lajos–Vas András

Abstract

L. Juhász and A. Vas: The population dynamics and breeding biology of a bird community in artificial nestboxes

Our research program included the investigation of the breeding population and nesting phenology entities of a bird community breeding in artificial nestboxes in a wood at Nagycsere, 10 km from Debrecen. We followed up the changes in these values for four consecutive years. The most important group of nesting bird communities in hard-woods seems to be that of cavity nesting birds. The patriation of these species in nestboxes is an important task both from the point of view of nature conservation and ornithological research.

In the course of four breeding seasons 8 bird species and a protected small mammal, the Muscardine, occupied the nestboxes. The majority of the breeding pairs were Great Tits (48–73%). Blue Tits were also typical breeding birds with a close to steady frequency value (12–13%). Four other species occurred in the nestboxes with fluctuating frequency values (Starling 12–23%, Marsh Tit 2–13%, Collared Flycatcher 4–15%, Robin 3%). Two new species appeared in 1993, Tree Sparrow (4%) and Redstart (2%). A second nesting was detected only in the case of Great Tits and Collared Flycatchers. Almost 60% of the nestboxes were occupied by nesting birds, and the Muscardine appeared also in high numbers. The offspring of nesting birds in nestbox communities is important for the preservation of the species and further increases the biological and nature conservancy values of hard-wood forests. Nestboxes maintain a high population diversity in the most important nesting communities; i.e. the cavity nesting birds of hard-wood forests. Nestboxes contribute to the preservation of biodiversity by balancing the negative fluctuations in population dynamics of these birds.

Tanulmányunk anyagát és alapját az a csaknem egy évtizedes kutatómunka képezi, mely programszerűen 1985-ben indult a Hajdúsági Erdőpusztákon. E program fő célját az Erdőpuszták és a Nyírség területén fennmaradt természetközeli erdőterületek madártársulásaiiban megjelenő fajok populációdinamikai jellemzőinek megismerése, a változások prognosztizálása, a madárfauna természetvédelmi értékelése jelentette a tipikus és ritka fajok fenntartása és védelmük módszereinek kidolgozása és alkalmazása mellett.

A kutatások eddigi eredményeit számos közleményben ismertettük (Juhász és Tóth, 1990, 1992; Juhász és Vas 1992a; 1992b; 1993, 1994), melyek a madártársulások synökológiai jellemzőit, faji összetételét, egyes fészkelő társulások főbb jellemzőit és néhány faj populációs tulajdonságait összegezték. Több tanulmány formájában emeltük ki a Hajdúsági Erdőpuszták keményfa maradványerdeiben megjelenő madártársulások természetvédelmi jelentőségét (Juhász 1988, 1990, Vas, 1993; Juhász és Vas 1994).

Kutatási programunk kiemelt részét képezte a fészkelő fajok közül legtipikusabb, fatörzsszinten (dendrikol) megjelenő fajok állományának vizsgálata. E munkához egy nagyobb mesterséges odútelepet létesítettünk a Hajdúsági Erdőspusztákon, Nagycsere körzetében, majd más kutatási projekt területeken is (Haláp, Bátorligeti Fényi-erdő). A nagycserei odútelepen 1990–93 között folyamatosan végeztünk költésbiológiai vizsgálatokat és figyelemmel kísértük az odútelepen megjelenő madárfajok állományának változását. A jelzett időszak alatt nagy mennyiségű adat birtokába jutottunk, melyek feldolgozása képezi jelen tanulmányunk anyagát.

Anyag és módszer

Kutatásainkat Debrecentől K-re, a mintegy 10 km-re elterülő 38 ha-os keményfa ligeterdőben végeztük. A nagycserei ligeterdő-maradvány a klimazonális erdőspusztá mélyebb, nedvesebb helyén kialakult tölgy-kőriszsil ligeterdők (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) egykori reliktum foltja. Ezen erdők részben az egykori ősi folyókat kísérő keményfaligetek maradványai, valamint a flórafejlődés hűvösebb időszakának élő reliktum képviselői (*Fintha, 1986*) és az Alföldön egykor elterjedtebb gyertyános tölgyesek (*Carpinion betuli*) felé mutatják a kapcsolatot (*Aradi-Dévai-Fintha, 1974*). A nagycserei ligeterdő döntően tölgy-kőriszsil liget, kiegészülve mezofil *Convallario-Quercetum* foltokkal és a periférián telepített *Bromo sterili-Robiniatum* állománnyal. Az erdő mindössze 38 ha-os területe ma is az egykori flóra refugiumaként egzisztál és emlékeztet az egykori potenciális állapotokra. A kutatási projekt területünk részletes növénytani, társulástani viszonyait a Déri Múzeum 1992. évi évkönyvében részletesen ismertettük, így jelen tanulmányunkban ettől eltekintünk.

Az erdőben 1989 őszén 50 odúból álló mesterséges fészekodútelepet létesítettünk, kiegészítve és pótolva az 1986-ben 25 odúból álló fészektelepet. Az akkor kihelyezett odúk nagyrésze néhány év alatt eltűnt vagy fészkelésre alkalmatlanná vált. A felújított odútelepen az odúk fából készültek, 90%-ban B-típusúak (*Vertse, 1955*). 12 odút kibővített röpnylással seregélyek számára helyeztünk ki. Az odúk telepítési magassága 2,5 m és 5,5 m közötti, átlagmagassága 3,5 m. 1992 őszén a meglévő odúkat felújítottuk és 25 db B-típusú új odúval bővítettük. Így ténylegesen 75 fészekodú alkotta a telepet. Az odúk nagy része zárt, tölgyes állományba, kisebb része (mintegy 8 db) ligetesedő erdőfoltba került, 15 odú a 38 ha-os erdő tölgyes fiatalos állományába került, ahol a faállomány egészségi állapota és kora nem tette lehetővé természetes odúk, üregek, harkályfészkek kialakulását. Vizsgálni kívántuk a különböző nagyságú kisebb (1,5–6 ha), hasonló jellegű erdőfoltokban megjelenő odúlakó madárfajok állományát, megtelepítésük lehetőségeit, ezért 1992 őszén 3 kisebb 10–12 odúból álló telepet alakítottunk ki Nagycserén és Halápon.

Az odúk ellenőrzését március végétől április közepéig hetenként, ettől az időszaktól számítva június végéig gyakrabban, heti két alkalommal végeztük. A fészekalakban a kirepülés előtt álló fiókákat gyűrűvel jelöltük.

A fészektelepen megjelenő és eredményesen fészkelő fajok költésbiológiai értékelésénél minden olyan fészket figyelembe vettünk, ahol legalább egy fióka ténylegesen kirepült. A fészektelep meghatározó költőfaja, a széncinege költések vizsgálatához három reprodukciós mutatót alkalmaztunk (Balén és Potting 1989):

- kelési siker (kikelt fiókák és lerakott tojások számának hányadosa)
- kirepülési siker (kirepült és kikelt fiókák számának hányadosa)
- reprodukciós siker (kirepült fiókák és lerakott tojások számának hányadosa).

Eredmények

Az odútelep fészkelő madárfajainak megoszlása és dinamikája

1990–1993 között a mesterséges fészektelepen 8 madárfaj költött ténylegesen. E fajok közül 6 faj tipikus dendrikol fészkelő: széncinege (*Parus major*), kék cinege (*Parus caeruleus*), barátcinege (*Parus palustris*), örvös légykapó (*Ficedula albicollis*), seregély (*Sturnus vulgaris*), kerti rozsdafarkú (*Phoenicurus phoenicurus*). 1 faj, a mezei veréb (*Passer montanus*) fészkelési adaptációja szélesebb, de eredetileg szintén odúlakó madárfaj. Kuriózumnak számít mesterséges odúban megjelenő vörösbecg (*Erithacus rubecula*), amely tipikusan talajon lévő üregek, mélyedések költőfaja.

Az általunk vizsgált 4 költési időszakban a legszámosabb fészkelőfajnak a széncinege bizonyult (48%–73%). Az abszolút fészekszámmal véletlenszerűen de mégis szabályosnak tűnő éves fluktuációt mutatnak 17 és 22 tényleges fészekalj megjelenésével (1. táblázat). Meglepőnek tűnhet, hogy 1993-ban a jelentősen kibővített odútelepen a fészkelő széncinegepárok száma azonos maradt az 1991-ben észlelt fészekszámmal. A területen kialakult természetes és mesterséges odvakban fészkelő párok territóriumai és az erdő eltartóképessége nem teszi lehetővé a faj számára, a tényleges fészkelési lehetőségek bővülése ellenére sem lényegesen több új pár megjelenését.

Az odútelepen megjelent fajok közül csak a széncinegénél figyeltünk meg az első sikeres fészkelést követő másodköltést. A másodköltések aránya 18,2%–45,5% között váltakozott. Másodköltésnek tekinthető az első költések reprodukciós sikerét követő, időben jól elhatárolható költés. A másodköltések csoportjába soroltuk az évenként kis számban megfigyelhető pótköltéseket is (1–3 fészek), melyek valamely okból megsemmisült fészekaljak pótlását biztosítják.

A kék cinege konstans, domináns tagja a mesterséges fészektelep fészkelő madárközösségének. Az odútelep összesített fészekszámaihoz viszonyítva a kék cinege állománya rendkívül stabil (12,0%–13,3%). Az abszolút fészekszámmal 3 és 6 között változnak, de az odútelep összes fészekszámaéhoz viszonyítva arányuk csaknem változatlan.

A barátcinege minden évben eredményesen költ a vizsgálati területen, de a mesterséges odútelepen 1991-ben nem figyeltük meg. A barátcinege fészekaljszámainak aránya megegyezik a faj cinegeközösségekben jellemző populációs gyakoriságával (Haraszthy, 1984.)

1. táblázat. A mesterséges fészekodútelepen megjelenő fajok
(1990–1993-ban)

Table 1. The proportion of species appearing in nestboxes between
1990 and 1993

Faj – Species	Év – Year			
	1990	1991	1992	1993
<i>Parus major</i>	17	22	17	22
<i>Parus caeruleus</i>	4	4	3	6
<i>Parus palustris</i>	3	–	1	1
<i>Erithacus rubecula</i>	–	1	–	–
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	–	–	–	1
<i>Ficedula albicollis</i>	–	3	1	7
<i>Sturnus vulgaris</i>	7	–	3	6
<i>Passer montanus</i>	–	–	–	3
<i>Musccardinus avellanarius</i>	3	8	10	12
Megsemmisült fészek – Destroyed nest	7	3	6	7
Üres odúk száma – No. of empty nestboxes	10	16	13	18

A négy költési időszakban jelentős fluktuáció figyelhető meg az örvös légykapó fészkelő állományában. E faj többnyire zárt közephegységi bükkösök, cseres tölgyek tipikus fészkelője. Alföldi erdőkben egyedsűrűsége lényegesen kisebb (Báldi, 1991; Juhász és Vas, 1992a), amely a költések számával is bizonyítható. Az Erdőpusztán mesterséges fészekodúban fészkelő örvös légykapó költését először 1984-ben bizonyítottuk a Vekeri-tó mellett 1982-ben kialakított odútelepen. Vizsgálati területünkön költését 1986-ban bizonyítottuk, majd a mesterséges odútelep felújítása (1989) után csak 1991-ben figyeltünk meg 3 odúban fészkelést. 1992-ben 1 pár költött, majd 1993-ban 7 fészekalj minden eddiginél nagyobb költési sikert eredményezett. Megfigyeléseink szerint ebben az évben e faj lényegesen nagyobb egyedszámban jelent meg a vizsgálati területen a tavaszi vonulási és a fészkelési időszakban. Ez magyarázhatja a megemelkedett fészekszám lokális sűrűségét.

A nagyobb röpnnyílású fészekodvakban tipikus költőfaj a seregély. E faj általános költésbiológiájának jellemzője lehet a nagy fészeksűrűség, a rendelkezésre álló fészkelőhelyek maximális kihasználása. Az odútelepen 1990-ben és 1993-ban tapasztaltuk nagyobb számú költőpár megjelenését, ezzel szemben 1991-ben egyetlen pár sem jelent meg fészkelőként.

A fészkelő madártásulásban 1993-ban jelent meg a kerti rozsdafarkú. A faj jelenlétét az előző években többnyire csak az őszi vonulás során regisztráltuk, költése a területen addig nem volt bizonyított. Az egy fészkelő pár egyben a területen költő madárfajok számát is növeli. Az Erdőpusztákon előzőleg

1987-ben bizonyítottuk mesterséges fészekodúban fészkelését, az erdőpusztai tájház parkjában.

A mezei veréb nem tipikus fészeklő faja a keményfa ligeterdőknek, noha a faj erdei környezetben is jelentős számban költethet alföldi területeken. Fészkelése azonban főképpen mezővédő erdősávokban (Szontagh, 1981), kiligetesedő száraz pusztai tölgyesekben és telepített akácokban jellemző (pl. Ohati-erdő odútelepe). A kutatási területünkön megjelenő verébpárok nem számíthatók az odúlakó madárguild tipikus tagjának.

Az odútelep madárfajainak költésbiológiája

A következőkben a mesterséges odútelepen megjelent madárfajok főbb költésbiológiai adatait összegezzük. Az odútelepen minden évben nagyobb számban megjelent madárfajok fészkelési jellemzőit részletesebben tárgyaljuk, ezt a 4 év alatt összegyűjtött statisztikailag kiértékelhető adatbázis teszi lehetővé.

Szécinege

Az általunk vizsgált 4 szezonban egyaránt a leggyakoribb költőfaj. Összesen 78 fészek adatait értékeltük, amelyből 52 első, 26 másodköltés. A 4 év átlagában az első és másodköltések pontosan 2:1 arányban oszlanak meg. Az egyes éveket külön-külön figyelembe véve a másodköltések aránya 18,2% (1993) és 45,5% (1991) között váltakozik. (A főbb költésbiológiai adatokat évenként az első és másodköltéseket szétbontva a 2. táblázatban összegezzük).

Az összesített első költések átlagos tojásszáma 9,21, a kikelt átlagos fiókaszám 7,13, a kirepült fiókák átlaga 6,19. A másodköltések átlagos tojásszáma 7,27, a kikelt átlagos fiókaszám 5,42, kirepült fiókák átlaga 4,96. A vizsgált első költések közül a legnagyobb gyakorisággal a 10 tojásos (33%), ezt követően a 9 tojásos (27%), és 8 tojásos (23%) fordult elő (3. táblázat). Az általunk kapott megoszlások hasonlóak egy Angliában végzett vizsgálatok eredményeivel, annyi különbséggel, hogy egy Oxford környéki erdőben a 8 és 9 tojásos fészekalak jelentették a leggyakoribb tojásszámot (Perrins, 1965). A fenti tojásszámú fészekalak adták az első költések döntő részét (83%). Lényegesen szerényebb tojásprodukciónak jellemzi a másodköltéseket (4. táblázat). A leggyakoribb fészekaljnagyságot a 8 tojásos (27%) fészek, a 7 és 9 tojásos fészkek aránya azonos (19–19%) és 10 tojásos fészkek mindössze 1 db (4%).

A szécinege fészekalj kelési sikere évenkénti bontásban az első és másodköltések között lényeges különbséget mutat. Az első költések kelési sikere 67% (1991) és 85,7% (1990) között változik. A másodköltések esetében 55% (1993) és 80% (1991) adat jelenti a szélső értékeket. A kirepülési siker 3 éven keresztül az első költéseknél csaknem 100%-osnak bizonyult. 1993-ban az odútelepen – feltételezhetően predációs hatások miatt – jelentős fiókamortalitás történt, ez igen alacsony (65%) kirepülési sikerességet eredményezett. A szécinege költések közül döntő mértékben az elsőként lerakott fészekaljszaporulat képezi az adott terület cinegepopulációjának utánpótlá-

2. táblázat. A széncinege (*Parus major*) főbb költésbiológiai jellemzői
 a mesterséges fészekodúkban
 Table 2. Characteristics of the breeding biology of Great Tits (*Parus major*)
 in nestboxes

	Év - Year							
	1990		1991		1992		1993	
	Első költés First breeding	Másod-költés Second breeding	Első költés First breeding	Másod-költés Second breeding	Első költés First breeding	Másod-költés Second breeding	Első költés First breeding	Másod-költés Second breeding
Fészekszám Number of nests	12	5	12	10	10	7	18	4
Összes tojásszám Total number of eggs	105	37	114	72	88	53	172	27
Összes kikelt fiókaszám Total number of hatched eggs	90	29	76	58	70	39	136	15
Összes kirepült fiókaszám Total number of juveniles leaving the nest	90	29	74	58	69	27	89	15
Legkisebb/legnagyobb tojásszám Smallest/largest number of eggs	7/11	6/10	8/10	5/8	7/11	5/9	7/11	5/9
Legkisebb/legnagyobb kikelt fészekalj Smallest/largest number of hatched eggs	7/10	6/10	6/10	3/8	5/11	5/9	3/10	4/7
Legkisebb/legnagyobb kirepült fészekalj Smallest/largest number of juveniles leaving the nest	7/10	6/10	5/10	3/8	4/11	2/7	1/10	4/7
Átlagos tojásszám Average number of eggs	8,75	7,40	9,50	7,20	8,80	7,57	9,56	7,40
Átlagos kikelt fiókaszám Average number of hatched eggs	7,50	5,80	6,33	5,80	7,00	5,57	7,56	4,80
Átlagos kirepült fiókaszám Average number of juveniles leaving the nest	7,50	5,80	6,16	5,80	6,90	3,86	4,94	3,60

3. táblázat. A széncinege első költések eredményessége a fészekalj nagyságához viszonyítva 4 év adatsora (1990–91–92–93) alapján
 Table 3. Productivity of the first breeding of Great Tits in correlation with the egg numbers based on the data of 1990–91–92–93

Fészekalj nagysága Number of eggs	Fészkek száma Number of nests	Kikelt tojások száma Number of hatched eggs	Kirepült fiókák száma Number of juveniles leaving the nest	A kikelt és lerakott tojások aránya Ratio between the numbers of hatched and laid eggs	A kirepült és kikelt fiókák aránya Ratio between the number of hatched eggs and the number of juveniles leaving the nest	Egy fészekre jutó kelés átlaga Average number of hatched eggs per nest	Egy fészekre jutó kirepült fiókák átlaga Average number of juveniles leaving the nest
7	3	19	16	0,90	0,84	6,33	5,33
8	12	77	72	0,80	0,94	6,42	6,00
9	14	87	86	0,69	0,99	6,21	6,14
10	17	135	102	0,79	0,76	7,94	6,00
11	6	53	46	0,80	0,87	8,83	7,67
Összesen Total	52	371	322	0,80	0,88	7,15	6,23

4. táblázat. A széncinege másodköltések eredményessége a fészekalj nagyságához viszonyítva 4 év adatsora (1990–91–92–93) alapján
 Table 4. Productivity of the second breeding of Great Tits in correlation with the number of eggs summarizing the data of the years 1990–91–92–93

Fészekalj nagysága Number of eggs in nest	Fészkek száma Number of nests	Kikelt tojások száma Number of hatched eggs	Kirepült fiókák száma Number of juveniles leaving the nest	A kikelt és lerakott tojások aránya Ratio between the numbers of hatched and laid eggs	A kirepült és kikelt fiókák aránya Ratio between the number of hatched eggs and the number of juveniles leaving the nest	Egy fészekre jutó kelés átlaga Average number of hatched eggs per nest	Egy fészekre jutó kirepült fiókák átlaga Average number of juveniles leaving the nest
5	5	12	12	0,48	1	2,40	2,40
6	3	15	15	0,83	1	5,00	5,00
7	5	21	16	0,60	0,76	4,20	3,20
8	7	46	46	0,82	1	6,57	6,57
9	5	37	30	0,82	0,81	7,40	6,00
10	1	10	10	1	1	10,00	10,00
Összesen Total	26	141	129	0,76	0,93	5,93	5,53

sát. Az első fészekaljok felnevelésének idején legkedvezőbbek a táplálkozási lehetőségek és az időjárási tényezők, amelyek együttes hatása következtében a fészekaljban lerakott tojásszám és a ténylegesen kirepült fiókák száma közötti eltérés nem nagymértékű, ami a leggyakoribban előforduló 9–10 tojásos fészekaljakat tekintve magas szinten biztosítja a cinegepopuláció reprodukcióját a fészekaljat befolyásoló biogén és abiogén környezeti hatások átlagos mértéke mellett. 1993-ban a fészekaljakat szokatlanul intenzív predációs hatás érte, ennek következtében a széncinegefészekaljok reprodukciós sikere alig haladta meg az 50%-ot.

A másodköltések szerepe a populáció reprodukciójában erősen kétséges. A fészkelő párok alig 30%-a hoz létre második fészekaljat, melyekben a lerakott tojásszám lényegesen alacsonyabb, mint az első költéseknél. A kelési veszteség után megmaradt néhány fióka felnevelése az általunk vizsgált párok esetében csak 1992-ben tért el a 100%-tól. A reprodukciós sikeresség (alacsonyabb tojás- és fiókaszám mellett) az első és másodköltések között lényegesen nem változik (51%–80%). A négy év átlagában statisztikailag értékelhető különbség az első és a másodköltések költési sikerében ($t = 0,33$, $t_{10\%} = 1,94$, $p < 0,001$) szignifikánsan nem mutatható ki.

A rendszeres visszafogási adatokat értékelve bebizonyítható, hogy a másodköltésből származó fiókák visszafogása arányaiban kisebb, ami feltételezi e fiókák nagyobb mortalitását vagy elvándorlását. Így a terület törzspopulációjának utánpótlásában a másodköltéseknek lényegesen kisebb a jelentősége.

Összegezve a négy költési szezon fészekaljadatait, az alábbiakat állapíthatjuk meg: a lerakott tojások száma és az egy fészekre jutó átlagos tojásszám 1993-ban a legnagyobb, amely lényegesen módosul a kikelt és a kirepült fiókák száma alapján. Különösnek tűnhet, hogy 4 év alatt az első és másodköltéseket is figyelembe véve a fészkenkénti átlagos fiókaszám folyamatosan csökken (1990: 7, 1993: 4,7). E folyamatnak az okát a cinegefészkek predátorai számának emelkedésével, valamint az egymást követő rendkívül száraz évek okozta kedvezőtlen hatásokban véljük felfedezni.

Kék cinege

A kék cinege a mesterséges odútelep évente megjelenő, állandó költőfaja. A faj állománya csaknem harmada (32%) a széncinege költőállományának. A két cinegefaj aránya a fészkelési időn túl jellemző megoszláshoz is közelít, tekintve, hogy a vegyes őszi-téli cinegecsapatokban hasonló populációs megoszlás mutatható ki (*Székely–Szép–Juhász 1989*). A kék cinegének 1990–1993 között évente csak egy költését figyeltük meg, másodköltés a jelzett időszakban nem fordult elő. A területen 1986-ban 25 odúból álló fészektelepen 4 első és 2 másodköltésből származó fészekaljakból repültek ki fiókák (*Juhász és Tóth, 1990*). Összességében 17 fészek adatait értékeltük ki. A fészekaljok tojásszáma 7–13 között váltakozott, az átlagos tojásszám 4 év alatt 10 tojás/fészek. A tojásszám gyakorisága a 9, 10 és 12 tojásos fészekaljok között csaknem azonos (4–4,3). A legkisebb fészekalj nagyságot 7 (1993), a legnagyobbat 13 (1992) tojásos fészek jelentette. Az egyes szezonokban az

5. táblázat. A kék cinege (*Parus caeruleus*), és a barátcinege (*Parus palustris*) főbb költésbiológiai jellemzői a mesterséges fészekodúkban

Table 5. Characteristics of the breeding biology of Blue Tits (*Parus caeruleus*) and Marsh Tits (*Parus palustris*) in artificial nestboxes

	KÉK CINEGE – Blue Tit				BARÁTCINEGE – Marsh Tit		
	1990	1991	1992	1993	1990	1992	1993
Fészekszám Number of nests	4	4	3	6	3	1	1
Összes tojásszám Total number of eggs	40	42	34	54	26	10	8
Összes kikelt fiókaszám Total number of hatched eggs	40	42	21	43	26	10	8
Összes kirepült fiókaszám Total number of juveniles leaving the nest	40	42	20	34	25	10	0
Legkisebb/legnagyobb tojásszám Smallest/largest number of eggs	8/12	9/12	10/13	7/11	11/7	10	8
Legkisebb/legnagyobb kikelt fészekalj Smallest/largest number of hatched eggs	8/12	9/12	10/11	0/11	11/7	10	8
Legkisebb/legnagyobb kirepült fészekalj Smallest/largest number of juveniles leaving the nest	8/12	9/12	9/11	0/10	11/6	10	0
Átlagos tojásszám Average number of eggs	10	10,5	11,3	9,00	8,66	10	8
Átlagos kikelt fiókaszám Average number of hatched eggs	10	10,5	7,00	7,17	8,66	10	8
Átlagos kirepült fiókaszám Average number of juveniles leaving the nest	10	10,5	6,66	5,67	8,33	10	0

eltérő fészekszámoknak megfelelően az összesített tojásszám 40 és 54 között váltakozott. A legnagyobb átlagos tojásszámot 1992-ben (11,3) a legalacsonyabbat (9) 1993-ban regisztráltuk.

1990- és 1991-ben összesen 8 kék cinege fészekben a fészekaljok kelési, kirepülési és reprodukciós sikere egyaránt 100%-ot ért el. 1992-ben részben antropogén, részben predációs hatások miatt a fenti költésbiológiai paraméterek eltértek a lehetségestől és néhány esetben tojásbefulladás és fiókapusztulást is kimutattunk. 1993-ban a 6 megfigyelt fészekalj közül csak a legkisebb tojásszámú (7) nem mutatott reprodukciós veszteséget. A további fészekaljokban a megkezdett költés tojásszámához képest különböző mértékű tojás- és fiókaszám csökkenése mutatható ki, melyek döntően az egész odútelepen kimutatható intenzív predációs hatások összességével magyarázhatók. A reprodukciós sikerre (sikertelenségre?) jellemző, hogy ebben az évben fészkenként az átlagosan kirepült fiókaszám nem érte el a 6-ot. 1990–91-ben fészkenként átlagosan 10 fióka repült ki, ami 40%-kal több az 1993-ban kimutatott értéknél. A kirepült fiókák alacsony száma feltételezhetően a populációra negatívan ható természetes populációdinamikai változásokat (mortalitás, elvándorlás, predáció) nem ellensúlyozzák, így a természetes fajutánpótlás intenzitása is csökken. Ha a fentiekben észlelt változások iránya nem változik, a mesterséges odútelep a kék cinege számára csak részben biztosítja a populáció fennmaradását.

Barátcinege

A fészkelő cinegefajok közül a barátcinege egyedszáma a legkisebb. A terület rendszeres költőfaja, azonban mesterséges fészekodúban 1987 és 1993 között mindössze három évben (1990, 1992, 1993) költött. A vizsgált 5 fészekaljban az átlagos tojásszám csaknem 9 (8,8), a lerakott tojások száma 7–11 között változott. Az összes fészekben minden lerakott tojás kikelt, és 1992-ig mindössze egyetlen fiókamortalitás bizonyítható (a kirepülés előtt álló fiókat mogyorós pele pusztította el). Az 1993-ban megfigyelt 8 tojásos fészekaljban kikelt fiókák kivétel nélkül predáció következtében pusztultak el. Ebben az évben a már fentebb említett fokozott predációs hatás következtében semmisült meg a fészekalj. A költésbiológiai jellemzőket a 4. táblázatban foglaltuk össze.

Örvös légykapó

A vizsgálati területen az 1986-ban történt fészekodú-telepítés után bizonyítottuk, hogy 1986-ban és 1987-ben 2–2 örvös légykapó fészekaljból repültek ki fiókák.

Jelen tanulmányunk anyagát képező vizsgálati periódusban csak 1990-ben nem költött mesterséges fészekodúban. 1991-ben az örvös légykapó több költési kísérletét is megfigyeltük. 2 költést a fészkek kirablása (predáció), egy másik pár költését a kedvezőtlen, esős, hűvös időjárás akadályozta meg. Ez utóbbi pár pótköltéséből azonban sikeresen kirepültek a fiókák. A teljes fészekaljok tojásszáma mindegyik fészekben 5, a pótköltésé 3.

1992-ben 2 pár örvös légykapó foglalt el mesterséges odút, azonban csak az egyik pár költött ténylegesen. Az első költést a tojásrakás időszakában mogyorós pele semmisítette meg, de ezt eredményes pótköltés követte.

1993-ban a faj erőteljes gyarapodását regisztráltuk. Az erdő öreg tölgy és kőris állományába kihelyezett odúknak összesen 7 fészekalj adatait vettük föl. A 7 fészek közül 3 még a tojásrakás időszakában vagy azt követően megsemmisült, így ténylegesen 4 fészekből repültek ki fiókák. Az eddigi során megfigyelt összes örvös légykapó fészkek közül 1993-ban egy 7 tojásból álló fészekaljat is megfigyeltünk. Ebben az évben összességében 36 lerakott tojásból 20 fióka kelt ki, amelyből 18 ténylegesen kirepült. A 7 fészekalj átlagos tojásszáma 5,14, a fokozott predáció következtében az átlagosan kikelt fiókaszám 2,86, átlagos kirepült fiókaszám 2,57. A ténylegesen egzisztáló 4 fészek átlag kikelt fiókaszáma 5, az átlagos kirepült fiókaszám 4,5. Predációs tényezőként bizonyítható a mogyorós pele fészekfoglalása. Az előzőekben említett 7 tojásos fészekaljat a tojó ismeretlen okból elhagyta. Az örvös légykapó az erdőben fokozott fidelitást mutatott egyes fészkelőhelyekhez. Több fészekaljnál figyeltük meg, hogy a fészkek évről évre ugyanabban az odúban épültek. A faj élőhelyi mikrohabitatjeiben telepített odúk csaknem minden évben lakottá váltak.

Seregély

A seregély természetes odúknak nagy számban költ, a mesterséges fészekodúknak a kibővített rönnyilással készített B-típusú odúk kihelyezését követően jelent meg. 1990-ben mind a 8 fészekalj között a tojások lerakásának szinkronizációját figyeltük meg, a tojások lerakása ugyanazokon a napokon történt. A fészkekben igen nagy tojás- (35%) és fiókamortalitást (25%) tapasztaltunk, amely főképpen predációval hozható összefüggésbe.

Ebben a költési szezonban a seregély- és széncinegepárok között erős fészkelési kompetíció jelentkezett. A 7 mesterséges odúban lévő seregély-fészkek közül öt alatt már előzőleg megépített széncinegefészket találtunk. Az egyik cinegefészket 5 tojás lerakása után foglalta el seregélypár.

1992-ben 3 mesterséges odúban történt seregélyfészkelés. Minden kikelt fióka sikeresen kirepült. Mesterséges odúban másodköltést egyik évben sem tapasztaltunk.

1993-ban 6 költőpár telepedett meg nagyméretű B-típusú odúban. Minden fészekaljból történt sikeres kirepülés, néhány természetesnek tekinthető tojás és fiókapusztulás mellett. Az eredetileg 5 tojásos fészekaljakban (4 fészek) minden esetben történt tojáspusztulás. A költésbiológiai jellemzőket éves bontásban a 6. táblázatban ismertetjük.

Egyéb fajok

1991-ben sikeresen költött mesterséges odúban egy vörösbegy pár. A 7 tojásos fészekaljból minden fióka kirepült. Itt jegyezzük meg, hogy 1992-ben 2 odúban is épült vörösbegy fészkek, sajnos azonban antropogén zavarás (de nem jelen vizsgálattal összefüggő) miatt mindkét odúban meghíúsult a költés.

1993-ban 2 további faj is megjelent a mesterséges fészekodútelepen. Sikeresen költött 1 pár kerti rozsdafarkú, mely 7 tojásos fészekaljából mind a 7 fióka kirepült.

Az eddigi csaknem egy évtized alatt mesterséges fészekodúban a területen csak 1993-ban jelent meg a mezei veréb. 2 fészkelőpár is költött. Mindkét pár első költéséből 4 fióka repült ki, majd 3 fiókás másodköltést is megfigyeltünk.

A fészkelő madárfajok mellett a kitett odúkat jelentős számban egy rágcsáló kisemlős, a mogyorós pele (*Muscardinus avellanarius*) is elfoglalta. 1990-ben 3, 1991-ben 8, 1992-ben pedig 10, 1993-ban 12 odút foglalt el pelesalád (1. táblázat). A mogyorós pele megtelepedése madártani és természetvédelmi szempontból eltérő megítélésű. Egyrészt e védett és alföldi régióban különösen megfogyatkozott számú kisemlős megjelenése és szaporodása mindenképpen figyelemre méltó. Azonban az sem elhanyagolható tény, hogy a mogyorós pele agresszív, fészekhódító is lehet (Juhász, 1985), és fészekfoglalása komoly konkurenciát jelent a cinegefélék számára. Másrészt a mogyorós pele a cinegetojások és fiókák predátorának számít (Burton, 1976). Ezt különösen felerősödve 1993-ban tapasztaltuk. Az odútelepen egyébként jelentős számú pele telepszik meg a téli hibernáció idejére.

A mesterséges fészekodútelep szerepe a biodiverzitás növelésében

A vizsgálatunk tárgyát képező keményfa ligeterdő madárközösségének legtipikusabb guild-jét az odú- és üreglakó madarak képezik (Juhász és Vas 1992a, 1994). Kutatásaink eddigi eredményei alapján 3 madárrend (szalókóta-alkatúak, harkály-alkatúak, énekesmadár-alkatúak) tagjai közül a nagycseri tölgy-kőris-szil ligeterdőben 19 odúlakó madárfaj megjelenése bizonyítható. Ezek közül az erdő orniszában 17 faj ténylegesen fészkel, 2 faj költésével kapcsolatban csak közvetett bizonyítékokkal rendelkezünk (*Picus canus*, *Certhia familiaris*). A nagyszámú odúlakó faj közül 1990–93 között mesterséges fészekodútelepen 8 faj költését bizonyítottuk (6. táblázat).

Az egyes években a fészkelő fajok mennyiségi viszonyai alapján számítottuk a mesterséges odútelep madártársulásának diverzitását a Shannon – Weaver formula alapján (6. táblázat). Összehasonlításként felhasználtuk egy Ócsán, és Pilisben (Báldi 1991) kialakított, több év óta működő odútelep költési adatait, valamint az általunk indított komplex kutatóprogram során a bátorligeti Fényi-erdőben kialakított fészektelep 1 éves adatsorát.

Megállapítható, hogy a fészkelő madártársulás biodiverzitása Nagycserén 4 év alatt jelentősen fluktuált (0,8397–1,5151), 1993-ban szokatlanul magas értéket mutatott. Összehasonlítva a saját vizsgálati adatokat a többi odútelep értékeivel, szembevetve a Nagycserén kialakított fészekodútelep nagyobb biodiverzitása, faji változatossága. A fentiekkel magyarázható, hogy a közép-hegység jellegű Pilisben számított diverzitásérték 1,083 alacsonyabb a nagycseri odútelep 1990-, 1993-ban megjelent társulásával szemben.

A nagycseri ligeterdőhöz hasonló erdőtípusok és társulások kelet, északkelet Tiszántúlon (Nyírség, Szatmár-Bereg) eltérő kiterjedésű foltokban maradtak fent. A nagycseri és részben a Fényi-erdőben végzett megfigyelések alapján bizonyítható az odúlakó madarak fajgazdag társuláskomplexének fennmaradása. Ezen területek egyben néhány faj populációinak szinte

6. táblázat. A seregély (*Sturnus vulgaris*) főbb költésbiológiai jellemzői
a mesterséges fészekodúkban

Table 6. Characteristics of the breeding biology of Starlings
(*Sturnus vulgaris*) in artificial nestboxes

	1990	1992	1993
Fészekszám Number of nests	7	3	6
Összes tojásszám Total number of eggs	30	15	28
Összes kikelt fiókaszám Total number of hatched eggs	20	14	23
Összes kirepült fiókaszám Total number of juveniles leaving the nest	15	14	21
Legkisebb/legnagyobb tojásszám Smallest/largest number of eggs	4/5	5/5	4/5
Legkisebb/legnagyobb kikelt fészekalj Smallest/largest number of hatched eggs	4	4/5	3/4
Legkisebb/legnagyobb kirepült fészekalj Smallest/largest number of juveniles leaving the nest	3/4	4/5	3/4
Átlagos tojásszám Average number of eggs	4,28	5	4,67
Átlagos kikelt fiókaszám Average number of hatched eggs	2,86	4,66	3,83
Átlagos kirepült fiókaszám Average number of juveniles leaving the nest	2,14	4,66	3,50

egyedüli élőhelyeként egyszirtálnak (*Picus canus*, *Dendrocopos medius*, *Dryocopus martius*).

Természetvédelmi szempontból és a biológiai sokféleség megőrzése érdekében a nagycserei odútelephez hasonló mesterséges fészektelepek kialakítása, fenntartása mindenképpen indokolt. Az odútelep kialakításánál azonban elsődleges szempont az adott élőhely kiterjedése és földrajzi környezetben elfoglalt státusa, biológiai állapota. Általánosan nem ajánlható néhány hektáros természetközeli erdőállományban történő odútelepítést tekintve, hogy az 5 ha-nál kisebb kiterjedésű területek madártani szempontból

rendkívül erős specializációt indítanak be és az odútelep szerepe a természetes fajutánpótlásban csekély. Ezzel kapcsolatban 1993-ban végzett 1–3 ha kiterjedésű erdőfoltokban (Hajdúsági Erdőpuszták) kialakított odútelepek eredményeire támaszkodtunk.

Az általunk ténylegesen megfigyelt 8 odúlakó faj közül 7 faj törvényesen védett. Odútelep hiányában e fajok populációinak egyedsűrűsége jelentősen csökkenhet, amely az erdő természetes eltartókéességének – fészkelőhely hiányában – csak részleges kihasználását jelentené. Az odútelepen költő fajok éves szaporulata – fogás-visszafogás módszere alapján bizonyíthatóan – a területtel határos és részben távolabbi erdőségek természetes fajutánpótlását biztosítja, így ez mind biológiai, mind természetvédelmi szempontból kiemelt jelentőségű!

Összefoglalás

Programszerű kutatásaink során, Debrecenből mintegy 10 km-re elterülő nagycseri ligeterdőben vizsgáltuk a mesterséges odútelepen fészkelő madárfajok állományát, főbb költésfenológiai jellemzőit, ezek változását. Eddigi megfigyeléseink alapján az odúlakó madarak a keményfa ligeterdők fészkelő madártársaiban a legjelentősebb guild. E fajok mesterséges odúban történő megtelepítése mind madártani, mind természetvédelmi szempontból nagy jelentőségű.

7. táblázat. Az odúban költő fajok állománya Nagycserén, a Fényi-erdőben, Ócsán és a Pilis hegységben. Minden adatsor 100 odúra vonatkozik (az odúk sűrűsége szignifikánsan nem tér el egymástól). A diverzitás értékek csak az odúköltő énekesmadarakra vonatkoznak

Table 7. Number of cavity-nesting birds in Nagycsere, Fényi-erdő, Ócsa and Pilis hills per 100 nestboxes (the density of nestboxes in the different areas shows no significant difference). Diversity values were calculated for song birds only

Faj Species	Nagycsere 1990	Nagycsere 1991	Nagycsere 1992	Nagycsere 1993	Fényi-erdő 1993	Ócsa Báldi, 1991	Pilis Báldi, 1991
<i>Jynx torquilla</i>	–	–	–	–	–	2,25	–
<i>Parus major</i>	34	45,83	35,42	30,56	28	20,50	5,00
<i>Parus caeruleus</i>	8	8,33	6,25	8,33	4	3,00	4,00
<i>Parus palustris</i>	6	–	2,08	1,39	–	–	0,17
<i>Sitta europaea</i>	–	–	–	–	–	–	0,13
<i>Erithacus rubecula</i>	–	2,08	–	–	–	–	–
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	–	–	–	1,39	–	–	–
<i>Ficedula hypoleuca</i>	–	–	–	–	–	–	0,17
<i>Ficedula albicollis</i>	–	6,25	2,08	9,72	16	–	12,00
<i>Sturnus vulgaris</i>	17	–	6,25	8,33	–	–	–
<i>Passer montanus</i>	–	–	–	4,17	–	5,00	–
Diverzitás – Diversity (Shannon-Weaver index):	1,1675	0,8397	1,0286	1,5151	0,8877	0,773	1,083

Négy költési idény alatt a mesterséges fészektelep odúiban 8 madárfaj és egy védett kismélt, a mogyorós pele telepedett meg. A fészkelőpárok döntő részét széncinege képezte (48–73%), tipikus fészkelő a kék cinege, melynek aránya az egyes években alig változott (12–13%). Négy madárfaj évenként fluktuálva jelent meg az odútelepben: (seregély 12–23%; barátcinege 2–13%; örvös légykapó 4–15%; vörösbegy 3%). 1993-ban 2 újabb madárfaj jelent meg a mesterséges odútelepen, a mezei veréb (4%) és a kerti rozsdafarkú (2%). Másodköltését csak a széncinegének és az örvös légykapónak észleltük. A kihelyezett odúk közel 60%-át foglalták el a fészkelőpárok, ezenkívül a mesterséges odútelepen jelentős számban telepedett meg a védett mogyorós pele. A mesterséges fészekodútelepen költő madárpárok szaporulata a természetes fajutánpótlás folyamatában lényeges és tovább növeli a keményfa ligeterdők biológiai és természetvédelmi értékeit. A mesterséges fészekodútelep a keményfa ligeterdők legjelentősebb fészkelő madártársulásainak, az odúlakó fajoknak jelentős diverzitású állományát tartja fent. E fajok természetes populációdinamikai változásának kedvezőtlen irányát ellensúlyozva jelentősen hozzájárul a biológiai sokféleség megőrzéséhez.

Természetvédelmi szempontból és a biológiai sokféleség megőrzése érdekében a nagycserei odútelephez hasonló mesterséges fészektelepek kialakí-

8. táblázat. Eltérő kiterjedésű erdőkben, erdőfoltokban kialakított mesterséges odútelep költési eredményei 1993-ban

Table 8. Breeding success of nestbox communities in different woods and wood sections in 1993

	Nagycsere I.	Nagycsere II.	Haláp I.	Haláp II.
Területnagyság (ha) Size of the area (ha)	38	2	6	2,5
Odúsűrűség (ha/odú) Nestbox density (ha/nestbox)	0,51	0,25	0,60	0,40
Társulás Plant community	Fraxino pannonicae- -Ulmetum	Fraxino pannonicae- -Ulmetum folt	Fraxino pannonicae- -Ulmetum	Fraxino pannonicae- -Ulmetum folt
<i>Parus major</i>	29,3%	25%	10%	11,1%
<i>Parus caeruleus</i>	8%	–	10%	–
<i>Parus palustris</i>	1,3%	–	–	–
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1,3%	–	–	–
<i>Ficedula albicollis</i>	9,3%	–	10%	–
<i>Sturnus vulgaris</i>	8%	–	–	–
<i>Passer montanus</i>	4%	25%	20%	11,1%
<i>Muscardinus avellanarius</i>	16%	–	40%	22,2%

tása, fenntartása mindenképpen indokolt. Az odútelep kialakításánál azonban elsődleges szempont az adott élőhely kiterjedése és földrajzi környezetben elfoglalt státusa, biológiai állapota. Általánosan nem ajánlható néhány hektáros természetközeli erdőállományban történő odútelepítés, tekintve, hogy az 5 ha-nál kisebb kiterjedésű területek madártani szempontból rendkívül erős specializációt indítanak be és az odútelep szerepe a természetes fajutánpótlásban csekély.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton fejezzük ki köszönetünket mindazoknak akik e több éves munkába bekapcsolódtak, illetve ennek elkészültét elősegítették. Így az MMGE Gyűrűző és vonuláskutató szakosztályának, az MMGE 3. sz. Debreceni Helyi Csoportjának, a Debreceni Agrártudományi Egyetem Természetvédelmi Klub hallgatóinak, *Zilinyi Vilmosnak* és *Fülöp Györgynek*. Munkánk elkészítéséhez anyagi segítséget nyújtott a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány és az FM Önálló Halászati és Vadászati Főosztálya.

Irodalom – References

- Aradi, Cs.–Dévai, Gy.–Fintha, I. (1974):* Tanulmányok Haláp élővilágáról I. Déri Múzeum Évkönyve. Debrecen: 13–44.
- Balen, J. H.–Potting, R. P. J. (1990):* Comparative reproductive biology of four Blue Tit populations in the Netherlands. *Ecological Sciences*, Vol. 24: 19–38.
- Báldi, A. (1991):* The effect of nestboxes on bird species diversity and on the breeding density of the Great Tit (*Parus major* L. 1758) in different habitats. *Aquila* 98:141.
- Burton, M. (1976):* Guide to the mammals of Britain and Europe. Treasure Press, London.
- Fintha, I. (1986):* Debrecen környékének tűnő növényritkaságai és pusztulásuk okai. Déri Múzeum Évkönyve. Debrecen: 5–11.
- Haraszthy, L. szerk. (1984):* Magyarország fészkelő madarai. *Natura*, Budapest
- Juhász, L. (1985):* Mogyorós pele által megsemmisített széncinege fészekalj. *Madártani Tájékoztató*, 1985. júl-dec., MME kiadvány
- Juhász, L. (1988):* A maradvány tölgy-kőris ligeterdők szerepe a madártásulások fenntartásában a Debreceni Erdőpusztákon. I. Magyar Ökológiai Kongresszus, Budapest.
- Juhász, L. (1990):* Madártani és természetvédelmi kutatások a Hajdúsági Erdőpuszták reliktum keményfa erdeiben. *Magyar Biol. Tság. XIX. Kongresszusa*, Nyíregyháza.
- Juhász, L.–Tóth, L. (1990):* A maradvány tölgy-kőris liget-erdők szerepe a madártásulások fenntartásában a Debreceni Erdőpusztákon. *Déri Múzeum Évkönyve*. Debrecen: 57–80.
- Juhász, L.–Tóth, L. (1992):* Keményfa maradványerdők madárfaunisztikai vizsgálata a Debreceni Erdőpusztán. *Déri Múzeum Évkönyve*. Debrecen: 37–49.
- Juhász, L.–Vas, A. (1992a):* Odúlakó madárfajok populációs tulajdonságainak vizsgálata egy keményfa ligeterdőben a Hajdúsági Erdőpusztákon. *Déri Múzeum Évkönyve 1992-es kötet* (in. print), Debrecen.

- Juhász, L.–Vas, A. (1992b): Cinegefajok populációs tulajdonságainak elemzése egy keményfa ligeterdőben a Hajdúsági Erdőpusztákon. I. Kelet-Magyarországi Vad- és Halgazdálkodási, Természetvédelmi Konferencia, Agrártudományi Egyetem, Debrecen.
- Juhász, L.–Vas, A. (1993): A széncinege (*Parus maior* L.), kék cinege (*Parus caeruleus* L.) és a barátcinege (*Parus palustris* L.) populációinak kormegoszlása egy keményfa ligeterdőben a Hajdúsági Erdőpusztákon. *Aquila*, 100: 211–224.
- Juhász, L.–Vas, A. (1994): Mesterséges fészekodútelep jelentősége az odúlakó madárfajok állományának fenntartásában egy keményfa ligeterdőben a Hajdúsági Erdőpusztákon. *Állattani Közlemények*, (in. print).
- Perrins, C. M. (1965): Population fluctuations and clutch size in the Great Tit, *Parus maior*. L. J. Anim. Ecol., 34: 601–647.
- Székely, T.–Szép, T.–Juhász, T. (1989): Mixed-species flocking of tits (*Parus spp.*): a field experiment. *Oecologia* (Berl.) 78: 490–495.
- Soó, R. (1964): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. Budapest 1–506, F. 1–51.
- Szontagh, P. (1978): Biológiai védekezés madármegtelepítéssel nyár állományokban. *Állattani Közlemények*, LXV: 147–152.
- Vas, A. (1993): Odúlakó madárfajok költésbiológiája, populációinak szerkezete és dinamikája a Hajdúsági Erdőpuszták keményfa ligeterdeiben. XXI. OTDK Budapest.
- Vertse, A. (1955): Madárvédelem Mezőgazdasági kiadó, Budapest.

Author's address:

Dr. Lajos Juhász and András Vas
 DATE Állattani és Vadbiológiai Tanszék
 Debrecen
 Böszörményi út 138.
 H-4032