

Ornis Hungarica 10: 71-77. 2000

## A barkóscinege (*Panurus biarmicus*) párképzési dinamikája fogás-visszafogás adatok alapján

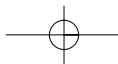
Bártol István és Csörgő Tibor

Bártol, I. and Csörgő, T. 2000. Dynamics of pair formation of the Bearded Tit (*Panurus biarmicus*) on the basis of capture-recapture data. – Ornis Hung. 10: 71-77.

We studied the pair-formation of the Bearded Tit in the year of hatching and the permanence of these pair bonds at the Lake Ludaško (Yugoslavia) between 1989-1999. The study period ranged each year from mid-July until the beginning of September. During the project 3279 Bearded Tits were ringed and 1262 recaptured. Two individuals were treated as pairs if matched one of the following criteria: (1) caught in the same or neighbouring net; (2) caught during the same, previous or subsequent mist-net control occasion; or (3) caught at least twice together, on the same day. These restrictions were fulfilled by 36 pairs: 33 pairs were captured twice and 3 three times. The proportion of male / female pairs was 89%, while 75% of them was formed by two juvenile birds. On the basis of the high proportion of juvenile pairs we suggest that pairs formed in the year of hatching. Every pair that was marked together and controlled during the following years consisted of a male and a female, which suggested that relations were permanent. The strength of relation between pair-forming individuals was tested with Fisher exact test, which showed significant associatedness. The sexual distribution of different pair-types was analyzed using  $\chi^2$  test. The number of heterosexual pairs was significantly higher than expected. Families tended to keep together after the fledging of chicks, and in the beginning of the study period birds moved in flocks. These groups broke into "engaged couples" by the end of July - beginning of August, which is very likely the period of pair-formation. The activity of birds decreased by mid August, caused by the intensive complete moult. After two-weeks of low activity, individuals of different age-groups built up mixed flocks. Associated pairs could be detected in these groups, that begun their regular roaming in late autumn.



Munkánkban a barkóscinege párképzési viselkedésének jelenségeit: a kikelés évében történő párbaállást és a párkapcsolatok tartósságát teszteltük, valamint vizsgáltuk a párképzés idődinamikáját. Az adatgyűjtést a Ludasi-tavon (Vajdaság, Jugoszlávia) 1989-1999 folyamán, július közepétől szeptember elejéig végeztük. A vizsgálat 11 éve alatt összesen 3279 barkóscinege lett megjelölve, míg a visszafogások száma 1262 volt. Azokat az egyedeket kezeltük párként, amelyek: (1) ugyanabban vagy az azt egyfelől megelőző, illetve rákövetkező hálóban; (2) ugyanabban vagy az azt egyfelől megelőző, illetve rákövetkező ellenőrzésben; vagy (3) a teljes vizsgálati időszak legkevesebb két különböző napján együtt kerültek befogásra. A fenti feltételeknek 36 párkapcsolat felelt meg: 33 párt kétszer és 3 párt 3 alkalommal fogtunk be együtt. A különmemű egyedek képezte kapcsolatok aránya 89% volt, aminek 75%-a két fiatal példányból álló pár. A fiatal párok magas aránya alapján arra lehet következtetni, hogy a párok már fiatal korban kialakulnak. A párban jelölt és a rákövetkező évek valamelyikében újra együtt visszafogott madárpárok mindegyike hím-tojó összetételű volt, ami a párkapcsolatok tartós jellegére utal. Az öreg-fiatal korstruktúrájú kapcsolatok szülők és fiókáik együtt mozgására utal. A párokat formáló egyedek asszociáltságát Fisher-féle exakt próbával teszteltük, amely kimutatta azok magasszintű kapcsoltságát. A különmemű egyedekből álló párok arányának várhatótól való eltérést  $\chi^2$ -illeszkedésvizsgálattal teszteltük. A párok ivarisága tekintetében - a teljes kutatási időre és annak egyes részidőszakaira nézve is - szignifikáns eltérés mutatható ki a véletlenszerűtől a különmemű kapcsolatok javára.



A párbaállás dinamikáját a  $\chi^2$ -teszt alapján elemeztük. A megfigyelési időszak kezdetén csapatosan, feltehetően családi kötelékben mozognak a madarak. Ezek szétesését "jegyespárookra" július végére-augusztus elejére becsljük, ami valószínűleg a párok kialakulásával esik egybe. Augusztus 10. körül a madarak aktivitása visszaesik, ami mögött az intenzív vedlés állhat. Ezt a kb. két hetes nyugalmi időszakot követően a különböző korcsoportú madarak kezdenek vegyes csapatokba verődni, amelyekben kimutathatók az összetartó, késő őszszel kóborlásba fogó párok.

*B. I.: Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, 6701 Szeged, Pf. 51. e-mail: bartoli@knp.hu; Cs. T.: Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatszervezettani Tanszék, 1088 Budapest, Puskin u. 3. e-mail: csorgo@cerberus.elte.hu*

## 1. Bevezetés

A barkóscinege (*Panurus biarmicus*) a Timáliafélék családjának egyetlen európai képviselője. Már az 1950-es években felmerült a faj monogám párkapcsolat-rendszerének kérdése, ami ritka jelenségnek számít a NY-Palearktikum énekesmadarainak körében. Tömeges jelölésük során feltűnt, hogy egy hímet és egy tojót gyakran ugyanabban a hálóban és időpontban fogtak be (Koenig 1951). Ez a megfigyelés megerősítést nyert, amikor bizonyos idő elteltével a korábban együtt meggyűrűzött madarakat szintén egyszerre fogták vissza. Koenig mindezek ismeretében felvetette a faj kikelés évében történő párbaállását, de hosszútávú visszafogási adatok hiányában nem tudta igazolni elméletét. Feindt & Jung 1968-ban említést tesz a barkóscinege partnerhűségéről. Elzen (1977) a témához kapcsolódóan egy átfogó, öt gyűrűzőállomás fogás-visszafogás adatait feldolgozó publikációt jelentetett meg, de az, a megkerülési adatok összesítésén kívül, nem hozott újat e téren.

Munkánkban a barkóscinege párképzési viselkedésének jelenségeivel kapcsolatban végeztünk megfigyeléseket. Az ezen a területen tett eddigi kutatásokkal ellentétben a potenciálisan párt alkotó egyedeket számítógépes algoritmusok segítségével válogattuk ki. Teszteltük a kikelés évében

történő párbaállást és a párkapcsolatok tartósságát valamint megvizsgáltuk a párképzés idődinamikáját.

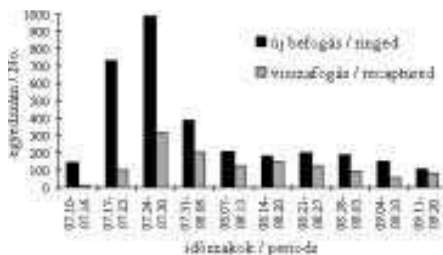
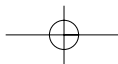
## 2. Anyag és módszer

A kutatómunka a Ludasi tavon (Vajdaság, Jugoszlávia) 1989-1999 közt folyt. A vizsgálati időszak minden évben július közepétől augusztus végéig-szeptember elejéig tartott. A madarak befogását függőhálókkal végeztük. A vizsgálat 11 éve alatt összesen 3279 barkóscinege lett megjelölve, míg a visszafogások száma 1262 volt. A megfogott madarak mérését az MME Actio Hungarica táboraiban alkalmazott módszerekkel végeztük (Szentendrey *et al.* 1979), a kor- és ivarhatározáskor Svensson (1992) munkájára hagytuk.

A teljeskörű biometriai adatsorból csak a munkánk szempontjából lényeges barkóscinege kor- és ivaradatokat dolgoztuk fel. A 11 év során begyűjtött adatokból egységes számítógépes állományt képeztünk, amiből egy általunk írt program segítségével válogattuk ki azokat az egyedeket, amelyek nagy valószínűséggel párban akadtak hálóba. A keresés feltételeit az alábbiakban adtuk meg:

Azokat az egyedeket tekinthetjük "párnak", amelyek

1. ugyanabban vagy az azt eggyel megelőző, illetve rákövetkező hálóban,



1. Ábra. A befogott madarak egyedszámának megoszlása éven belül, hét napos bontásban. A 11 év adatait összevontuk.

Fig. 1. Seasonal dynamics of the activity by Bearded Tits at Lake Ludasko, Yugoslavia. Data from 1989-1999 are pooled.

- ugyanabban vagy az azt egygel megelőző, illetve rákövetkező ellenőrzésben,
- a teljes vizsgálati időszak alatt legkevesebb két alkalommal együtt kerültek befogásra.

A leírt módon párokat formáló egyedek asszociáltságát egyenként Fisher-féle exakt próbával teszteltük. A párok ivarel-oszlásának véletlenszerűtől való eltérését  $\chi^2$ -illeszkedésvizsgálattal teszteltük, amihez Elzen (1977) munkája szolgált alapul. A számítások során összehasonlítottuk a hím-tojó, hím-hím és tojó-tojó párkapcsolatok empirikus számát a elméleti várható értékekkel. A párfórmálódás időbeli dinamizmusának követése érdekében ezt a statisztikai tesztet elvégeztük a vizsgálati időszak 7 és egy héttel átfedő 14 nap hosszúságú részidőszakaira is. Az átfedéses időszakokkal való számolást az egyes költségi szezonok közti - például időjárásból, táplálékellátottságból stb. adódó - különbségek csökkentése érdekében láttuk fontosnak.

2. Táblázat. Az egyes pártípusok száma a teljes időszakra nézve, valamint azok megoszlása hét napos bontás esetén.

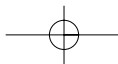
Tab. 2. Number of different pair-types during the whole study period and its weekly distribution.

	különmű egyedek képezte párok / "heterosexual" pairs					azonos nemű egyedek képezte párok / "homosexual" pairs							
	$\sigma / \varphi$					$\sigma / \sigma$				$\varphi / \varphi$			
	Juv Juv	Ad Ad	Juv? Ad?	Juv? Ad?	$\Sigma$	Juv Ad	Juv Juv	Ad Ad	$\Sigma$	Juv Ad	Juv Juv	Ad Ad	$\Sigma$
Total:	50	7	6	4	67	0	6	0	6	0	2	0	2
07.17-07.23.	10	3	1	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0
07.24-07.30.	15	3	2	1	21	0	3	0	3	0	1	0	1
07.31-08.06.	7	1	1	0	9	0	0	0	0	0	1	0	1
08.07-08.13.	5	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
08.14-08.20.	4	0	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0
08.21-08.27.	2	0	1	0	3	0	2	0	2	0	0	0	0
08.28-09.02.	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
09.03-09.09.	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
09.10-09.20.	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0

1. Táblázat. A barköcsingék évenként vizsgált egyedszámai.

Tab. 1. The numbers of Bearded Tits captured and ringed at Lake Ludasko, former Yugoslavia, 1989-1999.

Évek / Year	Gyűrűzött / Ringed	Visszafogás / Recaptured	Összes / Total
1989	505	226	731
1990	286	129	415
1991	718	312	1030
1992	397	129	526
1993	167	31	198
1994	180	32	212
1995	136	22	158
1996	132	33	165
1997	99	35	134
1998	369	190	559
1999	290	123	413



3. Táblázat. A párkapcsolatok ivareloszlásának tesztelésére elvégzett  $\chi^2$ -illeszkedésvizsgálat eredményei a teljes vizsgálati időszakra és annak hét napos részüidőszakaira (A), illetve átfedő 14 napos részüidőszakaira (B) (Ad+Juv- két öreg vagy két fiatal egyed képezte párosokra, Juv- két fiatal egyed alkotta párokra).

Tab. 3. Results of the  $\chi^2$  test of the sex ratios of pairbonds during the whole study and for its 7-days-long periods (A), and for 14-days long periods overlapping by 7 days (B) (Ad+Juv- pooled data of pairs that were formed by individuals belonging to the same (Ad or Juv) age group, Juv- pairs that consist of two Juv individuals).

A		
	Ad+Juv ( $\chi^2$ , P)	Juv ( $\chi^2$ , P)
Teljes időszak /		
Whole study period	47,00***	34,00***
Egy hetes részüidőszakok /		
Weeks		
07.17.-07.23.	15,00***	10,00**
07.24.-07.30.	11,88**	6,80*
07.31.-08.06.	6,60*	4,80 NS
08.07.-08.13.	6,00*	5,00 NS
08.14.-08.20.	6,00*	4,00 NS
08.21.-08.27.	1,80 NS	2,00 NS
08.28.-09.03.	3,00 NS	3,00 NS
09.04.-09.10.	3,00 NS	3,00 NS
09.11.-09.20.	4,00 NS	4,00 NS

B		
	Ad+Juv ( $\chi^2$ , P)	Juv ( $\chi^2$ , P)
Egy héttel átfedő		
14 napos időszakok /		
14-day periods, with		
one week overlap		
07.17.-07.30.	25,80***	15,00***
07.24.-08.06.	17,91***	11,00**
07.31.-08.13.	12,37**	9,46**
08.07.-08.20.	12,00**	9,00*
08.14.-08.27.	5,18 NS	3,00 NS
08.21.-09.03.	3,00 NS	3,80 NS
08.28.-09.10.	1,50 NS	1,50 NS
09.04.-09.20.	7,00 *	7,00 *
09.11.-09.20.	4,00 NS	4,00 NS

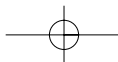
\*\*\*: P<0,001, \*\*: P<0,01, \*: P<0,05,  
NS=nem szignifikáns

### 3. Eredmények

A barkóscinegék befogási egyedszáma aránytalanul oszlott meg az egyes évek közt és a vizsgálati időszakon belül (1.

Táblázat, 1. Ábra). Azokat az egyedeket, amelyek befogás körülményei (hálózszám, befogás időpontja, kor- és ivaradatok) nem lettek pontosan feljegyezve, kihagytuk az adatfeldolgozásból. A vizsgált összegyűjtés szám így lecsökkent 3188 egyedre, amiből 2221 volt újonnan jelölt és 967 visszafogott. A kezdeti kritériumok betartása mellett a párkereső program 111 párost mutatott ki. Mivel nem voltak korra és ivarra vonatkozó kikötéseink, az eltérő- illetve azonos korú- és nemű kapcsolatok egyaránt megjelentek az eredményállományban (2. Táblázat). Ily módon a hím-tojó párok mellett előfordultak két hím vagy két tojó alkotta párosok, valamint fiatal-fiatal, öreg-öreg és öreg-fiatal párosítások is. Ezek közül eltávolítottuk azokat a "párosokat", amelyek közös megkerülései - a párkeresési feltételeknek megfelelően - ugyanarra a napra estek és torzították volna eredményeinket. A megmaradt 36 párkapcsolat közül 33 pár kétszer került hálónkba és 3 olyan esetet regisztráltunk, amikor háromszor fogtuk be ugyanazt a párt. Az első és a harmadik visszafogás közt átlagosan mindössze 10,3 nap telt el. A párok közt öt olyan volt, amelyeket két egymást követő évben is befogtunk. Akárcsak az ugyanazon szezonban háromszor befogott párok, ez utóbbiak is kizárólag hím-tojó összetételűek voltak.

A párok asszociáltság-vizsgálata során a Fisher-féle exakt teszt a páralkotó egyedek magasszintű kapcsoltságát mutatta ki. Az ugyanazon szezonban háromszor visszafogott három párból egy P<0,01, kettő P<0,005 szinten bizonyult asszociálnak, míg a két egymást követő szaporodási időszakban visszafogott 5 pár mindegyike P<0,005 szinten. Az ugyanabban a szezonban kétszer visszafogott 28 pár közül 23 pár esetében P<0,005, 5 párnál P<0,05



szinten vehető el a párformáló egyedek függetlensége. Míg a fenti 23 pár 78,2%-át fiatal hím és tojó madarak képezték, addig az ötből csak egy ilyen pártípus volt. A párok 86,1%-a homogén korösszetételű volt, melyben domináltak a különemű párkapcsolatok ( $\chi^2=17$ ,  $df=2$ ,  $P<0,005$ ).

A párok ivareloszlásának tesztelése céljából elvégzett  $\chi^2$ -illeszkedésvizsgálat eredményeit a 3. Táblázat tartalmazza. A teljes kutatási időszakra összevont adatokra magasán szignifikáns eltérést tapasztaltunk a különemű egyedek képezte párok javára mind az összesített (Ad+Juv), mind pedig a fiatal (Juv) korcsoport esetén (3. Táblázat). Mindkét időszakos bontás esetén  $P<0,05$  szignifikancia szinten értelmezhető eltéréseket a megfigyelési periódus kezdeti 4-5 szakaszában kaptunk, míg az átfedő 14 napos bontás esetén a szeptember elején is. A párképzés idődinamizmusának lépéseire az egyes időszakokban megkapott  $\chi^2$ -értékek alapján következtettünk.

#### 4. Diszkusszió

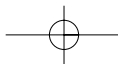
Az élőlények adaptív képességének meghatározóan fontos komponense az általuk képviselt reprodukciós stratégia. A hazai madárfajok e téren nagy változatosságot mutatnak: míg a nagytestű ludak és sasok egy életre szóló monogám párkapcsolatban élnek, addig például az erdei szürkebegy (*Prunella modularis*) promiszkuitásban, stb. A legnépesebb madárcsoport, az énekesmadarak párzási rendszere alapvetően nem monogám, mint azt korábban feltételezték. A költőpárok összetartása gyakran csak az adott fészekalj felnevelésére korlátozódik és a következő költéshez már más partnert keresnek. Szaporodási viselkedése szempontjából a barkóscinege kivételes

helyet foglal el az énekesmadarak közt, hiszen monogám párkapcsolatrendszerben szaporodó faj. A párkötelékek tartósak, legtöbbször egy életre szólnak (Cramp 1993, Hoi & Hoi-Leitner 1997), ami fogás-visszafogás adatokkal igazolható (Spitzer 1972, Elzen 1977). Erre utal a hosszú időintervallumot felölelő 5 megkerülés, amelyek az első naptári évben fiataloként, a rákövetkező évben potenciális öreg költőpárként bukkantak fel. A statisztikai tesztek igazolják, hogy ezeknek a pároknak az egyedei nem egymástól függetlenül jelentek meg a mintában, hanem valós, tartós párkapcsolat eredményeként.

Koenig (1951) és Elzen (1977) megfigyelései szerint a párok már a kikelés évében kialakulnak. A párbaállás idejével kapcsolatos eredményeink megerősítik ezt a feltevést. Erre utal a hím-tojó kapcsolatok túlréprezentáltsága, illetve a homogén korösszetételű párok dominanciája a mintában. Az ugyanazon szezonban háromszor visszafogott párokból következtetni lehet a párösszetartásra.

A barkóscinege egyike a legkorábban fészkeléshez látó hazai énekesmadaraknak, nemritkán már március végén teljes fészekaljjal rendelkezik (Spitzer 1972). Ezt az is elősegítheti, hogy tavasszal a párok nem veszítenek időt a párkereséssel, így az együtt átvészelt tél után jobban ki tudják használni a szaporodási szezont (Spitzer 1974).

Jelölési adatokkal alátámasztott megfigyelés, amely szintén a fiatalokori párbaállítás tényét igazolja, hogy mind az őszi eruptív magatartásforma, az ún. "magasrepülés", mind pedig a késő őszi kóborlás párokban játszódik le (Axell 1966, Elzen 1977). Erre az alapján lehet következtetni, hogy a migrációs időszakban a költőterületen kívül visszafogott madarak zöme egy



hím és egy tojó (feltehetőleg pár) volt (Dürr *et al.* 1999). Miután a párok megérkeztek a telelőterületre, újra csapatokká egyesülnek. Számos, a faj vonulásával foglalkozó munka (Pearson 1975, Wawrzyniak & Sohns 1982) bizonyítja, hogy ősszel a párok nem célirányosan hagyják el a szaporodóhelyet, hanem felfedező jelleggel szétszóródnak körülötte. A párokban történő kóborlás további előnyökkel járhat, hiszen egy új terület kolonizálása esetén közel azonos ivararány mellett a legkedvezőbbek a esélyeik.

A megfigyelések szerint a vizsgált időszak kezdetén, júliusban, a barkóscinegék csapatosan mozognak, de már ezekben is kimutathatók az eltérő nemű egyedek képezte "jegyespárok". A párok kialakulása így július végére-augusztus elejére tehető. Az öreg-fiatal korösszetételű és az azonos nemű fiatal egyedek közös megjelenései elsősorban a kutatási időszak elején tapasztalhatóak és családi kötelékekben való mozgásra utalnak (2. Táblázat). Augusztus 10. körül a madarak detektálhatósága visszaesik, aminek hátterében az intenzív vedlés állhat (Pearson 1975). Ez a viszonylagos nyugalmi időszak kb. két hétig tart, amely elteltével egyaránt megjelennek nem első költésből származó fiatalok, fészkelést befejező idős egyedek és együtt mozgó családok is. A röpképességüket viszonylagosan nem teljesen átvedlett példányok első befogásai augusztus végén várhatóak. Ezzel egyidőben kezdenek el formálódni a későbbi "magasrepülő" csoportok is. Szeptember elején ezeknek a csapatoknak a döntő hányadát már valódi párok teszik ki (3. Táblázat), ami mintegy megelőzi a késő őszi, párkötelékben történő kóborlást.

A barkóscinegék párképzési viselkedésével kapcsolatban végkövetkeztetésként

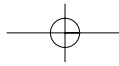
levonható, hogy a fiatal madarak már a kikelés évében tartós, monogám párkapcsolatot létesítenek. A párbaállítás időszaka július végére-augusztus elejére esik. Az őszi "magasrepülő" csapatokban már kimutathatók a párok. A csoportosulások fokozatosan felbomlanak és a kikelés helyét elhagyó párok kóborlásba kezdenek. Ezek a következő költési szezonig összetartanak és szülőhelyükre visszatérve, vagy új alkalmas élőhelyeken kolonizálva együtt szaporodnak.

Mivel régióinkban a jelölési adatok szinte kizárólag a reprodukciós időszakból származnak, a barkóscinegék késő őszi-, téli- és tavaszi viselkedése szinte alig ismert. A nyár során megjelölt példányok / párok további sorsával kapcsolatban számos új információval szolgálna a költési időszakon kívül végzett gyűrűzőmunka. Ennek révén nyomon tudnánk követni a párok kóborlásának-szétszóródásának folyamatát, valamint a párösszetartást. Ez márcsak azért is fontos feladat lenne, mivel a tél bizonyítottan az egyik legkritikusabb időszak a egyedek túlélése szempontjából.

*Köszönetnyilvánítás.* Köszönet illeti a szabadkai "Csornai Richárd" Ökológusok Egyesületét, amely rendelkezésünkre bocsájtotta az adatbázist, valamint munkatársait, akik részt vettek az adatgyűjtésben. A számítógépes programokat Szarapka Lehel és Horváth András írták. Köszönettel tartozunk még Szigetvári Csabának és Horváth Andrásnak a dolgozat megírásában nyújtott segítségükért és hasznos tanácsaikért.

## Irodalomjegyzék

- Axell, H. E. 1966. Eruptions of Bearded-Tits during 1959-1965. – *British Birds* 59: 513-543.  
Cramp, S. 1993. *The birds of the Western Palearctic*. – Oxford University Press, Oxford.



- Dürr, T., Sohns, G. & H. Wawrzyniak. 1999. Ringfundauswertung in Ostdeutschland beringter bzw. kontrollierter Bartmeisen (*Panurus biarmicus*). – Vogelwarte 40: 117-129.
- Elzen, R. van den 1977. Paarzusammenhalt bei der Bartmeise (*Panurus biarmicus*). Eine Auswertung von Ringfunddaten. – Vogelwarte 29: 122-125.
- Feindt, P. & K. Jung. 1968. Bartmeisen (*Panurus biarmicus*)- Einblicke in ihr verborgenes leben. – Zeitung. Mus. Hildesheim 20: 75.
- Hoi, H. & M. Hoi-Leitner. 1997. An alternative route to coloniality in the bearded tit: females pursue extra-pair fertilizations. – Behav. Ecol. 8: 113-119.
- Koenig, O. 1951. Das Aktionssystem der Bartmeise. – Österr. Z. Zool. 3: 1-82, 247-325.
- Pearson, D. J. 1975. Moults and its relation to eruptive activity in the Bearded Reedling. – Bird Study 22: 205-227.
- Spitzer, G. 1972. Jahreszeitliche Aspekte der Biologie der Bartmeise (*Panurus biarmicus*). – J. Orn. 113: 241-275.
- Spitzer, G. 1974. Zum Emigrationsverhalten der osteuropäischen Bartmeise (*Panurus biarmicus russicus*). – Vogelwarte 27: 186-194.
- Szentendrey, G., Lövei, G. & Gy. Kállay. 1979. Az "Actio Hungarica" mérési módszerei – Állattani Közlem. 66: 161-166.
- Svensson, L. 1992. Útmutató az európai énekesmadarak határozásához. 4. átdolgozott kiadás. – MME, Budapest.
- Wawrzyniak, H. & G. Sohns. 1982. Bartmeise. – N. Brehme Bücherei.

