

# A makroszinoptikus időjárási helyzetek hatása a foltos nádiposzáta (*Acrocephalus schoenobaenus*) őszi vonulásdinamikájára

Gyurácz József, Károssy Csaba, Csörgő Tibor, Bank László és Palkó Sándor

Gyurácz, J., Károssy, C., Csörgő, T., Bank, L. and Palkó, S. 1998. Influence of the macrosynoptical weather situations on the autumn migration dynamics of the Sedge Warblers (*Acrocephalus schoenobaenus*). – Ornis Hung. 8 Suppl. 1: 163-168.

In the camps for bird-ringing of the Hungarian Ornithological and Nature Conservation Society in Ócsa, Fenékpusztá and Sumony in the course of 1988, 1989 and 1990 the dynamics of the migration of about 7500 Sedge Warblers (*Acrocephalus schoenobaenus*) has been examined in the mirror of the macro-synoptical weather situations, according to Péczely. To analyse the effects of macrosynoptical weather situations on the migration dynamics of the Sedge Warbler, a total of 7500 birds captured at three locations in central, southern and southwestern Hungary were evaluated. During autumn migration, birds preferred northern winds (tail-wind) that decreased their energy consumption, and/or clear skies when they can use of the stars and the moon for orientation. Such typical weather situations occur:

1. During an anticyclon, with its centre over the Carpathian Basin dominates all over the Central European area. The wind is light and of variable direction,, starting out of the centre. There are few clouds, the precipitation is low and the temperature is high. Usually it stays in the Carpatian Basin for several days.
2. The continuation of an Azoric anticyclon that stretches back to the Middle-European area. The westerly-north-westerlywind in the Carpathian Basin is brisk. During the summer it is cooler than the season's temperature. The visibility is good.
3. Anticyclon, situated over the Balticum and Poland. During the summer it is warmer than the temperature characteristic of that season. The fresh air and north wind are characteristic.



A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Ócsai, Fenékpusztai és Sumonyi Madárgyűrűző Táborában 1988-ban, 1989-ben és 1990-ben befogott közel 7500 foltos nádiposzáta (*Acrocephalus schoenobaenus*) vonulásdinamikáját vizsgáltuk a Péczely-féle makroszinoptikus időjárási helyzetek tükrében. A foltos nádiposzáta azokat az időjárási helyzeteket preferálja őszi vonulása során, amikor északias szelek (hátszél) csökkentik a repülés energiateljesítményét, illetve amikor a csillagok és a holdfény segítségével történő tájékozódás feltételei jók:

1. A Kárpát-medence felett kialakult centrum helyzetű anticiklon egész Közép-Európát uralja. A szél gyenge, iránya változó, a központból kifelé fúj. A felhőzettség és a csapadékhozam kicsi, a hőmérséklet magas. Általában hosszabb ideig tartózkodik a Kárpát-medence felett.
2. Az azori anticiklon nyúlványa Közép-Európa térségéig nyúlik vissza. Élénk az északnyugati, nyugati szél a Kárpát-medencében. Nyáron hidegebb, mint az évszakra jellemző hőmérséklet. A látási viszonyok jók.
3. Magyarországtól északra, a Baltikum és Lengyelország felett elhelyezkedő anticiklon. Nyáron melegebb az évszakra jellemző hőmérsékletnél. Tiszta levegő, északias szél jellemzi.

Gy. J.: *Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola, Állattani Tanszék, 9701 Szombathely, Pf. 170.*  
K. Cs.: *Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola, Földrajz Tanszék, 9701 Szombathely, Pf. 170.*  
Cs. T.: *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatszervezettani Tanszék, 1088 Budapest, Puskin u. 3. B. L.: MME Baranyai HCs., 7621 Pécs, Felsőmalom u. 22. P. S.: MME Zalai HCs., 8900 Zalaegerszeg, Köztársaság u. 6.*

## 1. Bevezetés

Tudományos eredmények és népi megfigyelések is bizonyítják az időjárás állapotok viselkedésére gyakorolt hatását. A madárvonulás és az eltérő légköri képződmények, valamint a különböző időjárási elemek közötti kapcsolatot elsősorban Észak-Európában (Alerstam 1978, 1990, Akesson 1993) és Észak-Amerikában (Emlen 1975, Kerlinger & Moore 1989, Fitzgerald 1993) vizsgálták. A vizsgálatok többsége szerint a fővonulás, amely a madarak tömeges útra kelését vagy megérkezését jelenti egy adott pihenőhelyen, ez mindig szélcsendes, derült, anticiklonális, vagy gyengén szeles, illetve erős hátszeles időjárás esetén játszódik le (Alerstam 1990).

Hazánkban ilyen irányú vizsgálatok még nem folytak, különösen a kistermetű énekesmadarak vonulása és az időjárás közötti összefüggésekről tudunk keveset. Jelen vizsgálatunkban a foltos nádiposzáta őszi vonulás-dinamikáját elemeztük a makroszinoptikus időjárási helyzetek tükrében.

## 2. Terület és módszerek

Vizsgálatainkhoz 1988, 1989, 1990 őszi vonulási időszakában a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Ócsai (É 47°19', K 19°13'), Fenékpusztai (É 46°44', K 17°14') és Sumonyi (É 45°48', K 17°56') Madárvártáin befogott madarak adatait használtuk fel. A madarakat nádasban, illetve bokrosban felállított függőnyhálókkal fogtuk be, minden madarat számozott jelzőgyűrűvel láttunk el és felvettük a biometriai adataikat (Szentendrey *et al.* 1979). A feldolgozás során a korcsoportokat nem különítettük el.

A három gyűrűzőhelyen naponta befogott madarak egyedszámát évenként összevontuk, az összevont napi egyedszámokból megszerkesztettük az egyes évekre jellemző vonulási görbéket. 1988-ban 1301, 1989-ben 3283, 1990-ben 2908 példány szerepelt a vizsgálatokban. A vonulási görbék alapján négy vonulási hullámot (időszakot) különítettünk el, melyeket vizsgálati egységként kezeltünk. Minden vonulási hullámban kiválasztottuk a legnagyobb egyedszámú egy-két napot (csúcspanok), majd megvizsgáltuk a vonulási csúcspanok és az azokat megelőző két nap makroszinoptikus időjárási helyzetek szerinti eloszlását. Az eloszlásokat  $\chi^2$ -próbával ellenőriztük.

Az egyes napok makroszinoptikus időjárási helyzetének jellemzéséhez a Péczeley-féle kódokat használtuk (Péczeley 1961, Károssy 1984):

### I. Meridionális északi irányítású helyzetek

#### 1. mCc Meridionális ciklon hidegfrontja

Meridionális irányítású helyzet, északi áramlással. A helyzet változékony, szeles és csapadékos időjárást okoz a Kárpát-medencében. Ez a helyzet nyáron kedvez a helyi záporok, zivatarok kialakulásának. A felhőzöttség az átlagosnál nagyobb, a látási viszonyok jók. A légszennyezettség általában kicsi. Jellegzetesen erős az északi, északnyugati szél.

#### 2. AB Anticiklon a Brit-szigetek felett

Meridionális irányítású helyzet, északi áramlással. Megjelenése a Kárpát-medencében hidegfront átvonulásához kapcsolódik. Élénk északi, északnyugati áramlást idéz elő térségünkben. A helyzet nyári stabilizálódása száraz, derült, tartósan meleg időjárást idéz elő. A felhőzöttség átlagos, nyáron magasabb borultsági értékkel.

### **3. CMc Mediterrán ciklon hidegfrontja**

Meridionális irányítású helyzet, északi-  
as áramlással, a ciklon hátoldali áramlás-  
rendszere. A légmozgás iránya északi,  
északkeleti, sebessége elérheti a viharos fo-  
kozatot. A csapadékhajlam nyáron magas.

### **II. Meridionális déli irányítású helyzetek**

#### **4. mCw Meridionális ciklon melegfrontja**

Meridionális irányítású helyzet, délies  
áramlással, a ciklon előoldali áramlás-  
rendszere. Magyarország területe a ciklon  
melegfrontjának hatása alatt áll. Ősszel  
hűvösebb, mint az adott időszak hőmér-  
sékleti átlaga. A felhőzöttség főként ta-  
vasszal és ősszel erősebb. A látási viszo-  
nyok rosszak. Nyáron fülledtség és nagy-  
fokú légszennyezettség jellemzi.

#### **5. Ae Anticiklon a Kárpát-medencétől ke- letre**

Meridionális déli irányítású helyzet.  
Magyarországtól keletre, középpontjával  
Ukrajna felett elhelyezkedő anticiklonban  
száraz, déli, délkeleti légmozgás érvénye-  
sül. Az időjárási frontok a Kárpát-medencétől nyugatra húzódnak. Nyáron száraz,  
meleg derült idő jellemzi. A felhőzöttség  
főleg nyáron kisebb, ilyenkor gyakori a  
száraz, aszályos idő. A levegő inverz hő-  
mérsékleti rétegződést mutat.

#### **6. CMw Mediterrán ciklon melegfrontja**

Meridionális irányítású helyzet, délies  
áramlással. Nyáron hűvösebb az átlagos-  
nál. A látási viszonyok rosszak, a felhő-  
zöttség erős, a hőmérséklet aperiodikus.

### **III. Zonális nyugati irányítású helyzetek**

#### **7. zC Zonális ciklon**

Zonális nyugati áramlás. Fennállása-  
kor a frontálzóna európai szakasza az 50.  
szélességi kör közelében húzódik. A lég-  
áramlás Ny-K irányú. A felhőzöttség erős.  
A csapadék őszelejen nagyobb. Nyáron az  
évszakosnál hidegebb időjárást okoz.

#### **8. Aw Anticiklon a Kárpát-medencétől nyugatra**

Zonális nyugati áramlás. Az azori anti-  
ciklon nyúlványa Közép-Európa térségéig  
hatol előre. Élénk északnyugati, nyugati  
áramlást eredményez a Kárpát-medence te-  
rületén. Nyáron hidegebb, mint az évszakra  
jellemző hőmérséklet. A látási viszonyok  
jóak, a légszennyezettség alacsony.

#### **9. As Anticiklon a Kárpát-medencétől délre**

Zonális nyugati áramlással járó hely-  
zet. Az év legnagyobb részében az átlag-  
osnál melegebb és kisebb a felhőzöttség.  
Nyáron általában fülledt helyzetet idéz  
elő, az áramlás gyenge, a csapadékhözam  
alacsony. Az alsó légréteg hidegebb, mint  
a felső, inverziós helyzet is létre jöhet.

### **IV. Zonális keleti irányítású helyzetek**

#### **10. An Anticiklon a Kárpát-medencétől északra**

Nyáron melegebb az évszakra jellemző  
hőmérsékletnél. Tiszta levegő, északias  
szél jellemzi. Sokszor jellegzetes körül-  
ölelő izobárok alakulnak ki a Kárpátok  
mentén, és a két oldalról történő hideg-be-  
törés miatt okluziós front jön létre. A fel-  
hőzöttség átlagos. A légmozgás jellegze-  
tesen északkeleties vagy északnyugatias.

#### **11. AF Anticiklon a Skandináv-félsziget felett**

Zonális keleti áramlású helyzet. A  
Fenno-Skandinávia térségében tartózko-  
dó anticiklon jellegzetesen hossz tengelyű  
alakja északkelet-délnyugat irányú. Észa-  
kias áramlást idéz elő Magyarországon.

### **V. Centrális anticiklon**

#### **12. A Anticiklon a Kárpát-medence felett**

A Kárpát-medence felett kialakult cent-  
rum helyzetű anticiklon egész Közép-Eu-  
rópa térségét uralja. Az estek többségében  
azonban hosszabb ideig tartózkodik a Kár-  
pát-medence felett. Nyáron nagy felmele-

gedéssel, kánikulával és időnként zivatarokkal jár. Gyakori jellemzője a centrumból kiinduló, különböző irányú légmozgás. Az év túlnyomó részében sugárzásos hatással jellemezhető. A hőingás nagy. A felhőzettség kicsi, nyáron jóval derültebb. A csapadékhozam kicsi, és igen nagy változékonyságú területi eloszlást mutat. Nem alakul ki egységes és jellegzetes szélirány.

## VI. Centrális ciklon

### 13. C Ciklocentrum

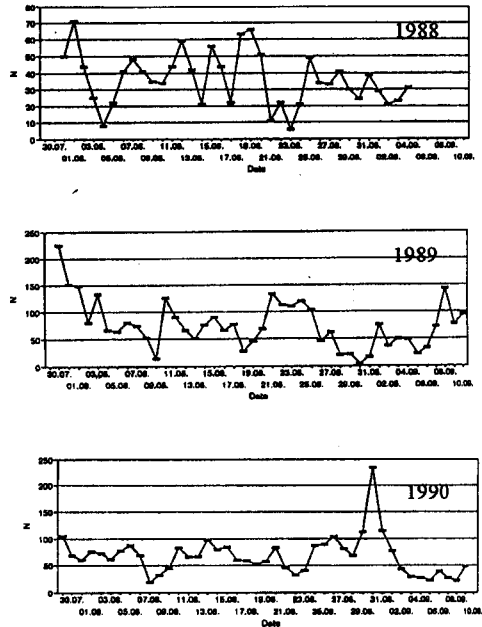
A ciklon centruma a Kárpát-medence felett helyezkedik el. Általában mediterrán ciklonok alkotják. A típus fennállása esetén a hőmérséklet nyáron hidegebb, mint az előző napokban. A látási viszonyok rosszak, légszennyezettség alacsony. A csapadékhozam feltűnően nagy.

## 3. Eredmények

A vonulási grafikonok alapján a következő vonulási csúcspanokat állapítottuk meg: 1988. augusztus 01, 07, 12, 15, 19, 25, 28, 31, szeptember 04, 1989. július 30, augusztus 03, 06, 10, 15, 21, 24, szeptember 01, 08, 1990. július 29, augusztus 01, 05, 10, 13, 20, 26, 30, szeptember 09. (1. Ábra).

1988-ban, 1989-ben és 1990-ben is a vonulási csúcspanok 85%-án anticiklonális időjárási helyzet volt jellemző. Mindhárom év első három vonulási hullámában a vonulási csúcspanokat megelőző napokon 76%-ban volt jellemző anticiklon. A negyedik vonulási hullámában, augusztus végén, szeptember első felében a vonulási csúcspanokon 50%-ban fordult elő hidegfronti ciklon (1. Táblázat).

A vonulási csúcspanokon a 12-es kódszámú, központi helyzetű anticiklon fordult elő leggyakrabban. A vonulási csúcspanokon második leggyakrabban előfor-



1. Ábra. A foltos nádiposzáta vonulási grafikonjai.

Fig. 1. Migration curves of the Sedge Warbler.

duló időjárási helyzet a 8-as kódszámú anticiklon, központjával a Kárpát-medencétől nyugatra. A csúcspanokon a harmadik leggyakoribb a 10-es kódszámú anticiklon volt ( $\chi^2 = 27,95$ ,  $d. f. = 12$ ;  $P < 0,01$ ). A vonulási csúcspanokon előforduló anticiklonális időjárási helyzetek 54%-a északias szélirányú (8-as, 10-es, 9-es, 2-es kódszámú), 33%-a szélcsendes (12-es kódszámú), 13%-a déli szélirányú volt (2. Ábra).

A vonulási csúcspanok előtti napok időjárása is elsősorban, 74%-ban anticiklonális volt ( $\chi^2 = 23,11$ ,  $d. f. = 12$ ;  $P < 0,05$ ). A ciklonális helyzetek közül az 1-es kódszámú fordult elő legtöbbször (2. Ábra).

A vonulási csúcspanok előtt két nappal általában, 66%-ban anticiklonális helyzet volt jellemző, melynek 82%-a északi széliránnyal volt jellemezhető. Leggyakrabban, az esetek 26%-ában a 8-as kódszámú anticiklon fordult elő a vonulási csúcspanok előtt két nappal ( $P > 0,05$ , 2. Ábra).

1. Táblázat. A vonulási csúcspanok és az azt megelőző két nap makroszinoptikus időjárás helyzetére a Péczely-féle időjárás kódok alapján.

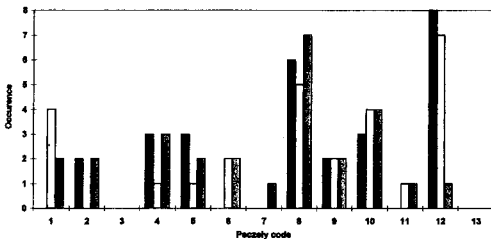
Tab. 1. Migration peaks and macrosynoptical weather situations according to Péczely during two days before migration peaks.

1988	aug. 01.	aug. 07.	aug. 12.	aug. 15.	aug. 19.	aug. 25.	aug. 28.	aug. 31.	szept. 04.
csúcspan időjárás kódja	12	8	8	12	12	4	12	10	8
csúcspan előtti nap	8	12	12	12	10	8	8	1	1
csúcspan előtt két nappal	8	6	8	8	2	6	1	9	1
1989	júl. 30.	aug. 03.	aug. 06.	aug. 10.	aug. 15.	aug. 21.	aug. 24.	szept. 01.	szept. 08.
csúcspan időjárás kódja	12	4	9	12	5	10	8	4	10
csúcspan előtti nap	8	4	9	1	10	10	8	1	12
csúcspan előtt két nappal	8	4	2	12	7	10	5	4	8
1990	júl. 29.	aug. 01.	aug. 05.	aug. 10.	aug. 13.	aug. 20.	aug. 26.	aug. 30.	szept. 09.
csúcspan időjárás kódja	5	2	12	8	12	9	8	5	2
csúcspan előtti nap	11	9	10	6	12	12	12	5	6
csúcspan előtt két nappal	11	9	11	5	8	8	10	10	4

#### 4. Értékelés

Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy a foltos nádiposzták Közép-Európában a magas légnyomású légköri helyzeteket (12A, 8aw, 10An) preferálják, még ha a szél nem is mindig olyan kedvező, mintha ciklon előtt repülnének (Alerstam 1990). A legintenzívebb vonulást szélcsendes anticiklon (12A) esetén tapasztaltuk. A Kárpát-medencében augusztus végén, szeptember

elején vonulásukat megszakító foltos nádiposzták elsősorban Dél-Svédországból és a Balti térségből, kisebb számban Közép-Európából származnak. Átlagos vonulási irányuk majdnem pontosan déli (Gyurácz & Csörgő 1991, Csörgő & Ujhelyi 1991), így az északias szelek segítik a Magyarországon átvonuló populációkat. Északi szél (hátszél) esetén kisebb energiafelhasználással nagyobb távolságokat képesek megtenni. Anticiklonális helyzetben a szél iránya gyakran változik, de általában gyenge, így a kockázat kisebb, hogy a madár eltér eredeti, preferált irányától. Az erős szélbetörés hidegfront alkalmával akkor jó, ha iránya megfelel (hátszél) a madár számára, mert akkor kisebb energia befektetést igényel a repülés (Emlen 1975, Bloch & Bruderer 1982, Gauthreaux 1982, Richardson 1990, Akesson 1993). Skandináviából a Baltikumba vonuló madarak (rigók, királykák, pintyek) az anticiklonnal kapcsolatos hátszelet használják ki. A keleti szél viszi őket az Északi-tengeren át (Alerstam 1978). Észak-Európában a hidegfront utáni ÉK-i, ÉNy-i szelek a legfon-



2. Ábra. A vonulási csúcspanok, illetve a vonulási csúcspanok előtti napok eloszlása a Péczely-féle makroszinoptikus időjárás helyzetek szerint. Vonulási csúcspan:  $\chi^2 = 27,95$ ;  $d. f. = 12$ ,  $P < 0,01$ ; vonulási csúcspan előtti nap:  $\chi^2 = 23,11$ ;  $d. f. = 12$ ,  $P < 0,05$ ; vonulási csúcspan előtt két nappal:  $\chi^2 = 16,29$ ;  $d. f. = 12$ ,  $P > 0,05$ .

Fig. 2. Distribution of peak migration days ( $\pm 1$  day) according to the weather situation.

tosabb iniciáló tényezők (Alerstam 1991 Akesson 1993). Az ÉNy-i széllel járó hidegfront után a DK felé vonuló madarak hamarosan elvonulnak. Ezt a jelenséget a foltos nádiposztánál is tapasztaltuk. Ha a vonulási csúcst megelőző napon északi szeles hidegfront húzódott az ország területén, s utána a levegő nyugalomba jutott, akkor a befogott madarak száma megnövekedett. Ilyen eset volt 1989. augusztus 8-10. között, amikor két központi helyzetű anticiklon között egy északi hidegfrontbetörés volt (12A, 1mCc, 12A). A hidegfront megnövelte a madarak hidegérzetét, a hátszél segítette repülésüket, a felszakadozó felhőzet pedig a tájékozódásukat.

Anticiklonális időjárás helyzetekben a vonuló madarak jobb táplálkozási és tájékozódási feltételeket is találnak a kedvezőbb repülési viszonyok mellett. A leggyakrabban elforduló anticiklonok közös jellemzője a derült égbolt. Ilyenkor a madarak jól tudnak tájékozódni a csillagok és a holdfény segítségével is.

A vonulást késleltető időjárás tényezők a sűrű felhőzet, a rossz látási viszonyok, az erős szembe- vagy keresztszél, meleg vagy oklúziós front (Pyle *et al.* 1992, Akesson 1993). A vonulási időszak vége felé azonban rosszabb időjárás feltételek mellett is vonulnak a madarak, ha a szélirány kedvező.

Vizsgálatainkat szeretnénk folytatni a foltos nádiposztától eltérő vonulási stratégiát mutató fajokkal is. A műholdas meteorológiai megfigyelések a makroszinoptikus időjárás helyzetek alakulását is előrejelezhetik. Az előrejelzések figyelemmel kíséréseivel alaposabban, szervezetesebben fel lehet készülni a madarak befogására, az esetleges madárpusztulások csökkentésére.

*Köszönetnyilvánítás.* Köszönjük mindenkinek a munkáját, akik részt vettek a madárgyűrűző táborokban.

## Irodalom

- Akesson, S. 1993. Coastal migration and wind drift compensation in nocturnal passerine migrants. – *Ornis Scand.* 24: 87-94.
- Alerstam, T. 1978. Analysis and theory of visible bird migration. – *Oikos* 30: 273-349.
- Alerstam, T. 1990. *Bird Migration.* – Cambridge University Press, Cambridge.
- Csörgő, T. & Ujhelyi, P. 1991. A nádiposztá-fajok (*Acrocephalus* spp.) eltérő vonulási stratégiája a külföldi visszafogások tükrében. Pp. 111-122. In: Gyurácz, J. (szerk.). *A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület 3. Tudományos Ülése, Szombathely.*
- Emlen, S. T. 1975. Migration: orientation and navigation. Pp. 129-210. In: Farner, D. S. *et al.* (eds). *Avian Biology, Vol. V.* – Academic Press, New York.
- Fitzgerald, J. A. 1990. Effects of long and short photoperiods on nutrient preferences of migratory Dark-eyed Juncos and non-migratory House Sparrows. – *Bird Behaviour* 8: 87-94.
- Gauthreaux, S. A. Jr. 1982. The ecology and evolution of avian migration systems. Pp 93-168. In: Farner, D. S. & J. R. King. (eds). *Avian Biology, Vol. VI.* – Academic Press, New York.
- Gyurácz, J. & T. Csörgő. 1991. Az öreg és a fiatal madarak vonulása közti különbségek négy nádiposztá (*Acrocephalus* spp.) fajnál. Pp. 164-171. In: Gyurácz, J. (szerk.). *A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület 3. Tudományos Ülése, Szombathely.*
- Károssy, C. 1994. Péczy's Classification of Macrosynoptic Types and the Catalogue of Weather situations (1951-1994). Light Trapping of Insects Influenced by Abiotic Factors. Part I. Pp. 117-130. – Savaria University Press, Szombathely.
- Kerlinger, P. & F. R. Moore. 1989. Atmospheric structure and avian migration. *Current Ornithology* 6: 109-142. – Plenum Press, New York.
- Pyle, P., Nur, N., Henderson, P. R. & F. D. Desante. 1993. The effects of weather and lunar cycle on nocturnal migration of landbirds at southeast Farallon Island. – *Condor* 95: 343-361.
- Péczy, Gy. 1961. Magyarország makroszinoptikus helyzeteinek jellemzése. – *Az Országos Meteorológiai Intézet Kiseb Kiadványai, Budapest.*
- Richardson, W. J. 1990. Timing of bird migration in relation to weather: update review. Pp. 79-97. In: Gwinner (ed.). *Bird Migration.* – Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Szentendrey, G., Lövei, G. & Gy. Kállay. 1979. Az "Actio Hungarica" mérési módszerei. – *Állatt. Közlem.* 66: 161-166.