

Egy dél-alföldi gyurgyalag (*Merops apiaster*) populáció kor-struktúrája, költés- és táplálkozás-vizsgálata*

Gyovai Ferenc

Gyovai, F. 1993. Age structure, breeding and foraging biology of Bee-eaters (*Merops apiaster*) in Hungary. – Ornis Hung. 3:23-32. (In Hungarian with English abstract.)



We studied Bee-eaters (*Merops apiaster*) in a sand-pit in SE Hungary. The distinction between males and females was based on the green belt of the lesser coverts. Mortality was 33% in all age classes. Twenty-seven percent of adults returned to the colony each year, but only 0.4% of young females and 5.9% of young males returned. The breeding pairs preferred the flat or convex vertical walls, without plant cover. Pairs breeding in hard-set sand had shorter nesting holes, and started the breeding about 13 days later, than those nesting in loose sand. The wing length of nestlings showed a linear increasing curve, but body weight showed a unimodal curve, with the peak at 20 day after hatching. The weight of nestlings decreased until they left the nest at age of 30 day. There were 5.06 ± 1.29 fledglings per nest. We observed three cases (two males and one female), when a helper took part in feeding.

There were 78% *Hymenoptera* in the food of a breeding pair. Both diversity and equitability of food were low (Shannon-Wiener diversity measure, $H' = 0.693$, equitability, $J = 0.356$). The size of prey items were between 9 and 82mm, with an average of $\bar{x} = 18.1 \pm 9.6$ mm. The feeding activity was 34.4 feeding/hour in the morning. The male and female showed similar activity.

Management implications for the conservation of Bee-eaters should include (i) the preservation and creation of steep sand or loess walls; (ii) the removing of vegetation; (3) the prohibition of anthropogenic disturbances; and (iv) the strict protection of the colony in the breeding season.

F. Gyovai, Szeged, Csaba u. 50/A., H-6723, Hungary.

1. Bevezetés

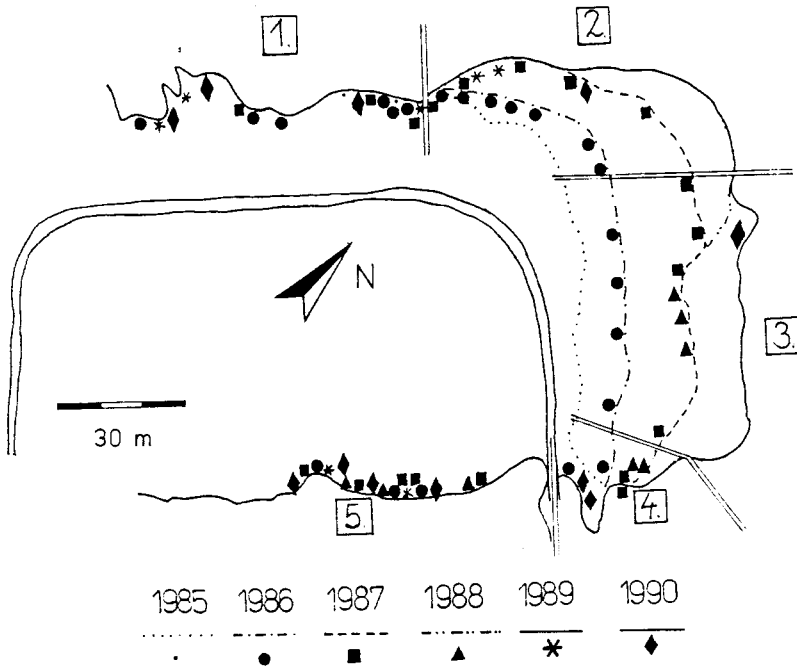
Bár a gyurgyalag (*Merops apiaster*) fokozottan védett, értékes madarunk, a hazai populációt veszélyeztető és korlátozó tényezőkről igen keveset tudunk. Különösen feltűnő az ökológiai alapfeltételek hiánya.

A hazai szakirodalomban a gyurgyalagról többnyire csak faunisztikai jellegű adatok, állományfelmérések, táplálékállományok listái jelentek meg. Ökológiai cikkek csak elvétve találhatók (Dyer és

Demeter 1981, Horváth et al. 1992). Európa más részein jóval alaposabb tanulmányok foglalkoznak a *Merops* fajok energiaforgalmával (Avery et al. 1988), táplálékösszetételével (Martinez 1984), költésbiológiájával (Dyer és Crick 1983, Lessells és Avery 1989, Lessells és Krebs 1989), és szociobiológiai-etológiai jelenségeivel (Crick és Fry 1986, Crick 1987, Wrege és Emlen 1987, Emlen és Wrege 1988).

Vizsgálataink célkitűzései: (i) a gyurgyalag megbízható ivarhatározása (szexálása); (ii) a populáció inherens mintázatának feltárása; (iii) a költést jellemző paraméterek meghatározása;

* Előadta a szerző a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület III. Tudományos Ülésén, Szombathelyen (1991. március 1-3).



1. Abra. A vizsgálati terület térképe. A fészkek helye évenként és 5 szektorban ábrázolva.
Fig. 1. Map of the study area. Locations of nests are presented by year in five subplots.

és (iv) a táplálékösszetétel, táplálkozási mód és aktivitás meghatározása.

E vizsgálatok eredményei, alapkutatás jellegükön túl, a hazai gyurgyalag állomány hatékony természetvédelmét kívánják szolgálni.

2. Vizsgálati terület és módszerek

A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület 6. Hódmezővásárhelyi és 37. Újszegedi Helyi Csoportja 1985-től 1990-ig rendszeresen végezte a gyurgyalagok vizsgálatát a Hódmezővásárhelyi Marx Tsz. homokbányájában (1. Ábra). A homokbánya partfalai 2-8 méter magasak, talaja folyami homok. A bányameder területe kb. 1.5 ha, ezt a Tsz. minden évben művelte, búza, kukorica és napraforgó

vetésekkel. A homokfejtés miatt a meder területe évről évre növekedett. A cserjék és ülfák száma meglehetősen kevés volt.

Minden év július közepén, a tojások kikelése után, és a gyurgyalag fiókák növekedése idején folytak a vizsgálatok. Az öt szektorra osztott partfalakon a költőüregeket feltérképeztük (1. Ábra). Ezt követően az etető hímeket és tojókat lehetőleg egy időben, maximum egy óra eltéréssel befogtuk az erre a célra készült kisméretű hálókka. A gyűrűzés után a befogott egyedeket megmértük (Szentendrey et al. 1978).

A szexuális dimorfizmus vizsgálatához feljegyeztük a torok, mell, hát, farcsík színét, és mértük a felső könyökfedők zöld sávjának szélességét (2. Ábra). A hordott táplálék méretének a becslésére az adult madarak csőrét a csúcsától

1. Táblázat. A hím és tojó gyurgyalagok mérete (A) és színezete (B).
Tab. 1. Size (A) and colour (B) of male and female Bee-eaters.

(A)

	hím/male		tojó/female	
	$\bar{x} \pm sd$	n	$\bar{x} \pm sd$	n
Szárnyhossz / Wing length (mm)	151.18±2.21	33	145.92±3.13	27
Szárnyhegyesség / Wing shape (Holynski index)	182.51±12.22	33	172.96±12.76	27
Farokhossz / Tail length (mm)	117.53±3.86	33	110.92±4.89	27
Középső faroktollak és leghosszabb faroktollak különbsége / Differences between the longest and medium tail feathers (mm)	21.90±5.48	33	17.25±3.53	27
Csőr hossz / Bill length (mm)	33.93±0.93	33	33.14±1.23	27
Testsúly / Weight (g)	56.63±3.00	11	53.11±1.76	9
Zöld fedők szélessége / Width of green coverts (mm)	8.48±3.82	27	20.52±5.19	23

(B)

Farcsík színe / Colour of tail stripe	arany/ gold	oliva/ olive	zöld/ green	n	arany/ gold	oliva/ olive	zöld/ green	n
	16	6	1	23	0	3	20	23

2. Ábra. Az adult gyurgyalagok ivarának meghatározása a szárnyfedők színezete és szélessége alapján. (Bal szárny felülől, d = könyökfedők zöld színű sávjának szélessége.)

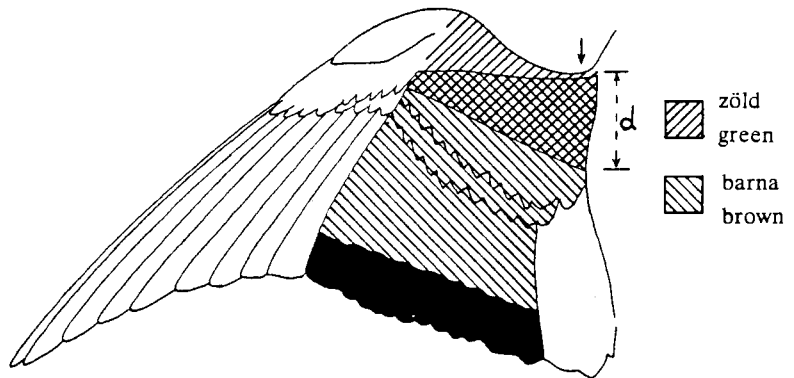


Fig. 2. Identification of sex of adult Bee-eaters according to the colour and width of the feathers. (Upper side of a left wing, d = width of the green belt.)

2. Táblázat. A gyurgyalag populáció élettáblázata (+ : az adott korú, vagy annál idősebb).
Tab. 2. Life-table of the Bee-eater population (+ : the given age or older).

Életkor (év) / Age (year)	Egyedszám / Number of individuals	Túlélés valószínűsége / Probability of survival	Túlélők száma / Number of surviving ind.
(x)	(n)	(p_i)	(l_x)
0	279	0.708	1000
1+	90	0.228	323
2+	16	0.041	57
3+	5	0.013	18
4+	3	0.008	11
5+	1	0.003	4

kezdve 1-1 cm-ként vékony fehér vonalakkal megfestettük. Továbbá a hímek mellét, vállát és hátát egy fehér folttal megjelöltük, így bármelyik oldalról figyelve könnyen meg lehetett különböztetni őket a nem jelölt tojóktól. Az etetések időpontjának mérése, a zsákmányállatok méretének és minőségének meghatározása távcsöves megfigyelésekkel, lessátorból történt. A megfigyelők kétóránként váltották egymást. A fiókák kikelésük sorrendjében gyűrűztük meg, amit szárnyhosszuk és testsúlyuk alapján állapítottunk meg. Néhány nap múlva a fiókat ismételtelen lemértük.

Az éves minták számbeli kicsinységük miatt statisztikailag nehezen volnának értékelhetők, ezért az öt év fogási- és visszafogási eredményeinek összevonásával készült a vizsgált gyurgyalag populáció élettáblázata és túlélési görbéje.

3. Eredmények és értékelésük

3.1. Biometriai adatok és az ivari dimorfizmus vizsgálata

A gyurgyalagnál az ivarok elkülönítését a méretek és színezet nem teszi le-

hetővé, habár a hímek átlagos szárnyhossza nagyobb a tojókéknél (Lessells és Ovenden 1989). Glutz és Bauer (1980) főként a színezet alapján próbálták az ivarokat elválasztani. Vizsgálataik szerint a tojóknál a zöld szín, főként a hátrész és a farcsík környékén, kifejezettebb, néha a közepes és a nagy szárnyfedők is zölden szegettek. A hímek viszont élénkebb színezetűek, tollazatukban a barna és aranyárga színek dominálnak, a szárny- és farokhosszuk nagyobb, mint a tojóké.

A nemek elkülönítése két tulajdonság alapján végezhető el: (1) a felső szárnyfedők zöld sávja 2-15 mm hímeknél, míg tojóknál 13-28 mm (1. Táblázat, 2. Ábra); és (2) a farcsík színezete a hímeknél szalmasárga vagy aranyárga, a tojóknál zöld, vagy zöldes színű.

3.2. Korstruktúra, mortalitás, visszatérés

A gyurgyalag populáció élettáblázatát a 2. Táblázat mutatja be. A metodikai nehézségek miatt az évenkénti kóborlásokat és áttelepüléseket nem lehetett nyomonkövetni. Ezért az adult madarak visszatérési gyakorisága e vizsgálatoknál túlélésként van feltüntetve. A gyurgyalag populáció mortalitása korcso-

3. Táblázat. Különböző korú és ivarú gyurgyalagok visszatérési aránya a fészkelő kolóniába a következő években.

Tab. 3. Percentage returning of the Bee-eaters in the next few years after fledging.

Visszatérési arány / returning percentage				
	hím / male	tojó / female	összesen / sum	n
Adult	12.9%	14.9%	27.7%	101
Juv.	5.9%	0.4%	6.3%	239

tonként egyenletes. A madarak kétharmada feltehetően elpusztul, az egyes korcsoportok túlélése évről évre hasonló arányú, átlagosan 33%. E nagyfokú mortalitás okozati háttere egyelőre nem tisztázott, de feltehetően jelentős szerepe van ebben az afrikai telelőhelyeken használt peszticideknek. A mortalitásból eredő veszteséget jól kompenzálja a magas reprodukciós ráta (5.06 utód páronként), ami a populáció fennmaradását biztosítja.

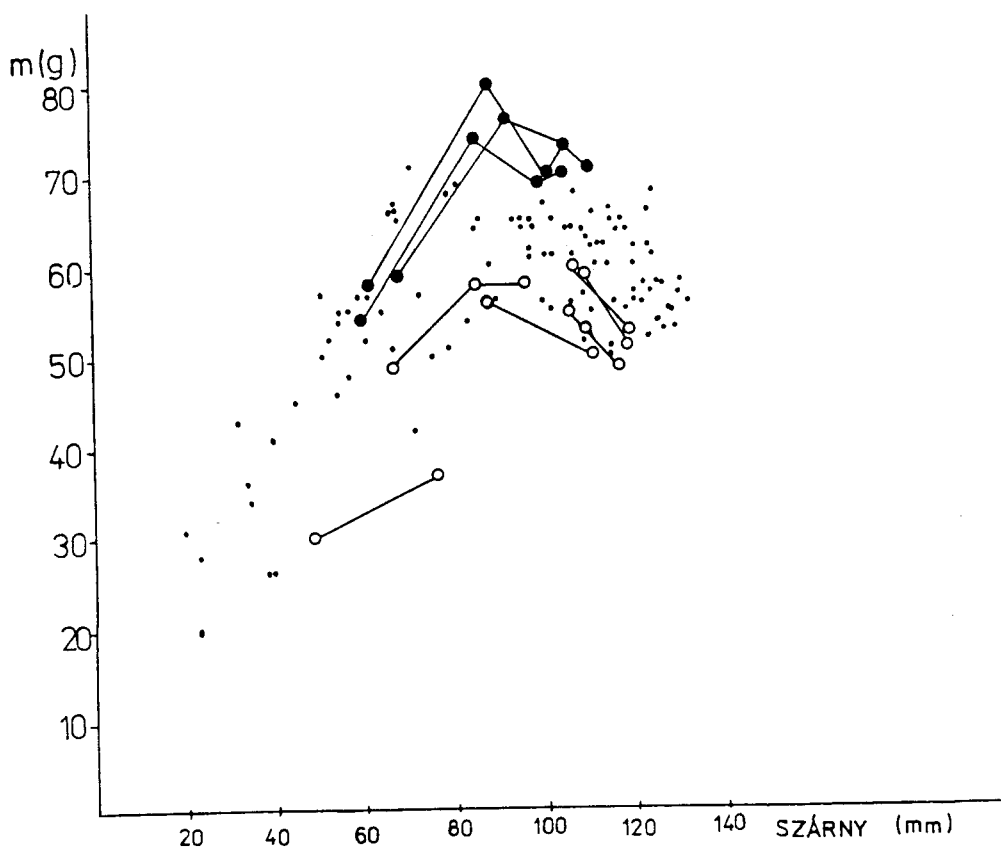
A madarak visszatérési aránya a költőhelyre életkoruk és nemük szerint lényeges eltéréseket mutat (3. Táblázat). A fiatalok túlnyomó része a születését követő évben feltehetően elkóborol, nem valószínű, hogy alacsony visszatérési rátájuk csupán a mortalitással magyarázható. Figyelemre méltó a fiatal tojók rendkívül alacsony visszatérési aránya. Lessells és Krebs (1989) vizsgálatai a gyurgyalagnál azt mutatták, hogy az 1 éves madarak bizonyos hányada nem költ, viszont az összes költő madaraknak 50%-a (43-65%) egy éves. Vizsgálataik szerint az egy éves tojók nagy része költött, míg a hímek nagyobbik része még nem szerzett párt magának, ami jelentősen eltér, sőt, ellentétes a mi eredményeinkkel. Lessells és Krebs (1989) kimutatták, hogy az adult madarak 34%-a (33% hím, 35% tojó) a következő évben visszatért a

kolóniába, és ismételten költött. Hódmezővásárhelyen az adult gyurgyalagok közül jóval kevesebb tért vissza, de a hímek és tojók visszatérésének egymáshoz viszonyított aránya jó egyezést mutat Lessells és Krebs (1989) eredményeivel. Ők arra a megállapításra jutottak, hogy leginkább fiatal-fiatal, illetve adult-adult párok alakultak ki. Ezzel szemben saját vizsgálataink azt mutatták, hogy a fiatal hímek gyakran álltak párba és költöttek idősebb tojókkal már az első életévük során. A gyűrűzések segítségével bizonyos párhúiséget sikerült kimutatni a gyurgyalagnál. Feltehető azonban, hogy a gyakori pusztulás miatt időnként az új párok e kényszerfeltétel miatt alakulnak ki.

3.3. Költés, fiókák növekedése, fészkelj-méret

A partfalak égtáj szerinti pozíciójának feltehetően nincs hatása a madarak fészkelőhely választásában (1. Ábra). Egyes párok évről évre a partfal 5 szektora közül következetesen ugyanazt a szakaszt választották, vagyis az előző évi üreg közelében ásták ki új költőüregüket. A madarak nagyobbik hányada azonban nem mutatott hűséget a fészkelőhely iránt. Ezek évről évre változtatták a helyüket, más más szektorban ásták fészeküregüket. Ebben gyakran szerepet játszott az is, hogy sok madár előző évi párját elveszítve (vagy elhagyva) új párjával kísérte meg a költést.

A függőleges (oldalirányban sík) vagy konvex (kidomborodó) falakat a költő párok jobban preferálták a konkáv (homorú) felszínekkel szemben. Ez feltehetően a madarak kedvezőbb kilátási pozíciójával, jobb biztonságérzetével magyarázható. A vegetációval borított



4. Ábra. Gyurgyalag fiókákák testsúlyának változása a szárnyhossz függvényében (o : 3 fiókás fészekalj, . : 4-6 fiókás fészekalj, o : 7 fiókás fészekalj).

Fig. 4. Weight of Bee-eater nestlings as a function of wing length (o : nests with 3 nestlings, . : nests with 4-6 nestlings, o : nests with 7 nestlings).

(elgyomosodó, indákkal és cserjékkel takart), vagy rézsúsen leomlott falakban szinte egyáltalán nem történt költés, vagy ez a következő években, a növény(borítottság kiterjedésekor, megszűnt. A harmadik szektorban viszonylag kevés gyurgyalag költött, mert itt a magas és gyakran bányászott partfalakat minden évben 300-800 parti fecske (*Riparia riparia*) foglalta el.

A talaj szilárdsága a költőhely

megválasztásában nem, a tojásrakás szempontjából azonban lényeges tényező. A kemény homokban a költőüregek mélysége kisebb, s a fiókák is jóval később kelnek ki. 1990-ben a puha talajú 1. szektorban június 27-én, a legkeményebb 5. szektorban csak július 10-én keltek ki az első fiókák (13 napos kérés). Az 5. szektorban ráadásul átlag 29 cm-rel rövidebbek voltak a költőfolyosók. Feltehetően ilyen ked-

4. Táblázat. Egy gyurgyalag-pár zsákmányösszetétele négy trofikus szint alapján.

Tab. 4. Composition of the prey in four trophic categories delivered by one pair of Bee-eaters. (n = 241)

Táplálkozási kategória / Foraging category	%
növényevő – herbivore	6
ragadozó – predator	12
dekomponáló – decomposer	4
nektárszívogató – nectarivore	78

vezőtlen körülmények között az üregek kiásása sokkal több időt és energiát kíván a madaraktól, ezért tojásrakásuk is késleltetett. Mindezek ellenére ezen a kemény falszakaszon minden évben több pár is fészkel, ami talán a falak optimális merevedésével magyarázható.

A fiókák szárny- és farokhossza a kirepülés napjáig lineárisan nőtt. Testsúlyuk azonban kb. 20 napos korukban érte el maximumát, majd a fészekben töltött további 10 nap során csökkent (4. Ábra). Hasonló tendenciát mutatott ki gyurgyalag fiókáknál Lessells és Avery (1989), sarlósfecskénél (*Apus apus*) Pellantová (1981). Lessells és Avery (1989) megfigyelései szerint a gyurgyalag fiókák táplálékellátása 3 hetes korukban maximális, szárnyuk hossza ekkor átlag 92mm (80-100mm), testsúlyuk pedig átlag 65g (50-75g), a nevelési idő kb. 28 nap. Ezek az értékek jó egyezést mutatnak saját vizsgálatainkkal. Ezek szerint a fiatalok kb. 30 napos korukban hagyják el a fészket. Ekkor szárnyhosszuk kb. 130mm, s ez további növekedése során még júliusban eléri a 143mm-t. Kisebb fészkealjokban gyorsabb a testsúly növekedésének üteme, s az elért maximális testsúly is nagyobb, mely a kedvezőbb fiókáknénti ellátási rátával, illetve a fiókák közötti kompetícióval magyarázható (4. Ábra).

5. Táblázat. Egy gyurgyalag-pár zsákmányösszetétele az etett rovarrendek szerint.

Tab. 5. Prey composition of a Bee-eater pair according to insect orders. (n=241).

Zsákmány / Prey	%
<i>Odonata</i>	5.3
<i>Orthoptera</i>	1.2
<i>Heteroptera</i>	4.9
<i>Homoptera</i>	0.4
<i>Coleoptera</i>	3.3
<i>Lepidoptera</i>	2.9
<i>Diptera</i>	3.7
<i>Hymenoptera</i>	78.3

1986 és 1990 között a kirepülő fiókák száma 4.50-5.17 között változott évenként, a vizsgált 61 fészkealj átlaga 5.06 ± 1.29 . A legnagyobb fészkealjból 8 fióka repült ki. Lessells és Krebs (1989) 4.42-4.81 fiókaszámot közölt.

Hódmezővásárhelyen a gyurgyalagok fiókanevelésében 3 esetben (2 hím, 1 tojó) segítő madár (helper) is részt vett, de ezek sajnos nem képezhették részletesebb vizsgálatok tárgyát. Ennek a jelenségnek, mely igen gyakori a *Merops* fajoknál, előnyeit és jelentőségét Dyer és Crick (1983), Sjöström (1985), Crick és Fry (1986), Wrege és Emlen (1987), Emlen és Wrege (1988), és Lessells és Avery (1989) tárgyalja.

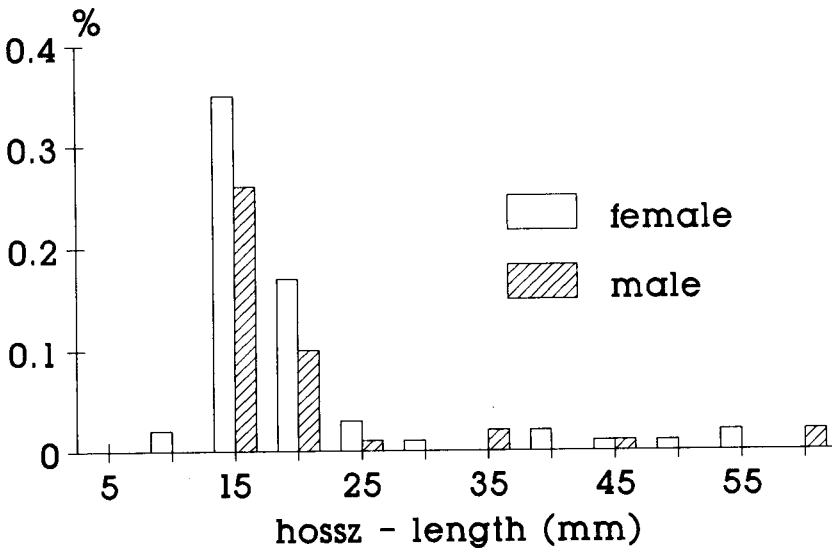
4. Táplálkozás: táplálékösszetétel, preferencia, etetési aktivitás

A gyurgyalagok életmódjának megfelelően túlnyomórészt repülő rovarokkal táplálkozik. Az etetésnél megfigyelt zsákmányállatok négy trofikus szintbe sorolva kiemelendő a nektárszívó csoport 79%-os részesedése (4. Táblá-

zat). A madarak táplálékából összesen 36 fajt lehetett meghatározni, melyek 8 rendbe tartoznak (5. Táblázat). A Hymenoptera-k kiemelkedő (52-93%-os) aránya miatt a táplálék változatos összetétele ellenére alacsony a diverzitás és egyenletesség (5. Táblázat). A Hymenoptera-k túlsúlyát mások is kiemelték, így Jazenja (1966, cit. Glutz és Bauer 1980) Ukrajnában, Fintha (1968) Magyarországon, Kiss (1985) Romániában, Martinez (1984) Spanyolországban, Sjöström (1985) Afrikában, Calver et al. (1987) Ausztráliában. Több tanulmány is alátámasztja, hogy a gyurgyalag semmiképp nem okoz jelentős kárt a méhészetekben, mert háziméheket csupán a hosszan tartó esős időszakokban fogyasztanak nagyobb mennyiségben (Fintha 1968, Kiss 1975). A zsákmány méretét tekintve a gyurgyalag feltehetően szintén alkalmazkodik a kínálkozó lehetőségekhez. A zsákmány mérete alapján bizonyosan válogatnak

aszerint, hogy csak egy bizonyos méret-határ fölötti prédát vesznek üldözőbe. Az elfogyasztott, vagy etetéskor hordott táplálékállatok mérete 9-82mm között változott, de viszonylag kevés nagytestű rovar (*Odonata*, *Lepidoptera*) szerepelt a fogyasztásban (5. Ábra). Emiatt az átlagos zsákmányhossz nem magas érték, szórása ellenben nagy ($18.15 \pm 9.64\text{mm}$). Avery et al. (1988) a zsákmányállatoknak kis-, közép-, és nagytestű, azaz háromféle méretkategóriáját határozták meg.

Vizsgálataink szerint viszonylag nagyfokú a kellemetlen szagú és ízű Heteroptera-k, a tömör szórbundát viselő *Bombus* fajok, és a fullánkos Hymenoptera-k részesedése a fogyasztásban. Egy egy madáregyednél a határozott irányú egyedi preferencia-viszonyok a zsákmányolt rovertípusok eltérő mértékű fogyasztását eredményezheti. A specialista predátor egyedek határozott irányú szelektív tevékenységei jelentősen



5. Ábra. Egy gyurgyalagpár zsákmányállatainak testméret szerinti megoszlása egy délelőtti etetés során.

Fig. 5. Size distribution of the prey of a Bee-eater pair collected from sunrise to midday in one day.

összeolvadnak a populáció szintjén, s változatos, nagyobb diverzitású és egyenletességű táplálékösszetételben összegződnek (Curio 1977, Gyovai 1986 -- gyíkokon).

A zsákmányállatok időbeni aktivitása feltehetően jelentősen befolyásolja az etetések gyakoriságát, ritmusát (9. Ábra). Az etetési aktivitásban a hím és a tojó között nem mutatható ki lényeges eltérés egy délelőtti folyamán. A tojó óránként átlagosan 19.3-szor, a hím 15.2-szer hozott táplálékot. Reggel 8 óra és dél körül mutatkozik egy-egy aktivitási csúcs. Fintha (1968) egy további csúcsot állapított meg délután 14-16 között. Dyer és Crick (1983) 5.8-12.9 etetést figyeltek meg a kooperatív költésű *Merops albicollis*-nál.

5. Természetvédelmi javaslatok

A hazai gyurgyalag populációk, kolóniák védelmét elsősorban a fészkelőhelyek számának növelésével és tervszerű fenntartásával lehet biztosítani. Olyan területeken, ahol kedvezőek a mikroklimatikus viszonyok, gazdag a rovarfauna, s ahol kb. 20 km távolságban nincs alkalmas másik költőhely, ott nagyobb gödrök kiásásával, vagy függőleges falak kialakításával készíthető elő a gyurgyalagok megtelepítése. A művelésből kivont, régi homokbányák falait szintén célszerű néhány évenként "felfrissíteni". Ez a művelet egyúttal a gyomosodást is megszünteti, sőt, helyenként a gyorsan felnövekedő fás növényzetet is ki kell irtani. Az ilyen munkálatok elvégzését, vagy a működő bányákban a talaj fejtését áprilistól augusztusig mindenképpen fel kell függeszteni. Költési időben csak az ilyen célokra kijelölt szakaszon szabad engedélyezni a bánya művelését. A költőhelyeken ilyenkor az emberi

zavarást a legteljesebb mértékig meg kell szüntetni, s ennek betartásáról és ellenőrzéséről folyamatosan gondoskodni kell. A gyakran elfogult méhészek körében felvilágosítással esetenként megelőzhető a madarak szándékos pusztítása. Ha a gyurgyalag kolónia élőhelyének fennmaradását komoly veszély fenyegeti, a terület megvásárlása és védetté nyilvánítása jelenthet megoldást.

Köszönetnyilvánítás. Köszönöm mindazoknak a madarászoknak az anyag gyűjtésében nyújtott segítségét, akik alkalmoszerűen vagy rendszeresen részt vettek a gyurgyalagok gyűrzésében. Külön is köszönetet mondok a kitartó és lelkes tábori munkájáért Fejes Gábornak, Gila Lászlónak, Gregorits Jánosnak, Hock Évának, Kovács Zoltánnak, Krajcsovics Pálnak, Krnács Györgynek, Dr. Molnár Gyulának, Pártai Lászlónak, Szabó Ildikónak, Szulsán Gábornak, Vajda Zoltánnak és Varga Zoltánnak.

Irodalom

- Avery, M. I., Krebs, J. R. & A. I. Houston. 1988. Economics of courtship-feeding in the European Bee-eater (*Merops apiaster*). -- Behav. Ecol. Sociobiol. 23: 61-67.
- Calver, M. C., Saunders, D. A. & B. D. Porter. 1987. The diet of nesting Rainbow Bee-eaters, *Merops ornatus*, on Rottneest Island, Western Australia, and observations on a non-destructive method of diet analysis. -- Aust. Wildl. Res. 14: 541-550.
- Crick, H. Q. P. 1987. Intra-specific robbery by Red-throated Bee-eaters. -- Ostrich Suppl. 58: 140-141.
- Crick, H. Q. P. & C. H. Fry. 1986. Effects of helpers on parental condition in red-throated bee-eaters (*Merops bullocki*). -- J. Anim. Ecol. 55: 893-905.
- Curio, E. 1977. Wie Räuber ihre Beutetiere auswählen. -- Naturwissenschaften 64: 575-578.
- Dyer, M. & H. Q. P. Crick. 1983. Observations on Whitethroated Bee-eaters breeding in Nigeria. -- Ostrich Suppl. 54: 52-55.
- Dyer, M. & A. Demeter. 1981. Notes on the provisioning rates of Bee-eaters (*Merops apiaster*) in North-East Hungary. -- Aquila 88: 87-90.
- Emlen, S. T. & P. H. Werge. 1988. The role of kin-

- ship in helping decisions among white-fronted bee-eaters. – Behav. Ecol. Sociobiol. 23: 305-315.
- Fintha, I. 1968. Megfigyelések a Szamos menti gyurgyalagok (*Merops apiaster*) fészkelési viszonyairól és táplálkozásáról. – Aquila 75: 93-102.
- Glutz, B. U. N. & K. M. Bauer. 1980. Handbuch der vögel Mitteleuropas. Band 9. – Akad. Verlag, Wiesbaden.
- Gyovai, F. 1986. Koezistens gyfpopulációk ökológiai vizsgálata homokpusztai gyepen. – Doktori Értekezés, JATE, Szeged.
- Horváth, G., Fischer, M. H. & T. Székely. 1992. The delivery of surplus prey to the nest by a pair of Bee-eaters (*Merops apiaster*). – Ornis Hung. 2: 11-16.
- Kiss, J. B. 1975. Zur Kenntins der Nahrung des Bienenfressers. – Vögel der Heimat, 46: 67-69.
- Lessells, C. M. & M. I. Avery. 1989. Hatching asynchrony in European bee-eaters *Merops apiaster*. – J. Anim. Ecol. 58: 815-835.
- Lessells, C. M. & J. R. Krebs. 1989. Age and breeding performance of European bee-eaters. – Auk 106: 375-382.
- Lessells, C. M. & G. N. Ovenden. 1989. Heritability of wing length and weight in European bee-eaters (*Merops apiaster*). – Condor 91: 210-214.
- Martinez, C. 1984. Notes sur l'alimentation du guepier (*Merops apiaster* L.) dans une colonie du centre de l'Espagne. – Alauda 52: 45-50.
- Pellantová, J. 1981. The growth of young of the swift, *Apus apus* in relation to the number of nestlings, temperature, feeding frequency and quantity of food. – Folia Zool. 30: 59-73.
- Sjöström, J. 1985. Afrikas biätare - en översikt. – Fauna och flora 80: 213-222.
- Southwood, T. R. E. 1984. Ökológiai módszerek. Különös tekintettel a rovarpopulációk tanulmányozására. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Szentendrey, G., Lóvei, G. & G. Kállay. 1979. Az "Actio Hungarica" madárgyűrűző táborok mérési módszerei. – Állatt. Közl. 66: 161-166.
- Wrege, P. H. & S. T. Emlen. 1987. Biochemical determination of parental uncertainty in white-fronted bee-eaters. – Behav. Ecol. Sociobiol. 20: 153-160.

Érkezett: 1992. március 1-én, átdolgozva 1993. február 15-én, elfogadva 1993. április 20-án.