

FOOD OF THE RED-FOOTED FALCON (*FALCO VESPERTINUS*) IN THE BREEDING PERIOD

László Haraszthy – Dr. József Rékási – János Bagyura

Abstract

L. Haraszthy–J. Rékási–J. Bagyura: Food of the Red-footed Falcon (*Falco vespertinus*) in the breeding period

The feeding habits of the Red-footed Falcon, a colonially nesting raptor, has been little studied. There are especially few data available from the nesting period.

The authors applied two methods during the study of the feeding habits of this species. On the one hand, food remains collected from the nest were analysed and 765 prey animals belonging to 53 species were identified in this way. On the other hand, nests were surveyed from dawn until sunset, for a total of 57.5 hours.

*The food repertoire was markedly different in the two years of study. Spadefoot toads (*Pelobates* sp.) were one of the more important food sources in the wetter year, taken over by the Common Vole (*Microtus arvalis*) in the other, drier year. The largest food mass in both years, however, was locusts.*

Observations were made on the method of predation of locusts and the duration of the different phases of predation were also recorded.

Introduction

A knowledge of the food and feeding conditions of bird species is very important in respect to bird protection. This applies particularly to colonially nesting birds which have to search occasionally large areas for food. At present, we do not know whether there is any relationship between food supply and the formation of colonies in the case of the Red-footed Falcon. In Hungary this species predominantly uses the nesting colonies of the Rook. The latter can therefore determine the formation of the falcon colonies. We do not know the possible relationship between the colony size and the nesting or fighting success against predators, either. According to our research (Haraszthy and Bagyura, 1993), one extra nestling can be expected in nests in colonies when compared to solitary broods.

Material and method

The feeding conditions of birds of prey can be easily studied by analyzing the materials carried into the nest and the food remains left by the nestlings. This method can provide reliable data with certain restrictions, since Red-footed Falcons commonly eat numerous insects. Our samples were collected in the largest nesting-colonies in Hungary in the period when

ringing young birds. Food samples were taken from a total of 47 nests: all the materials removable underneath the nestlings were scooped out, sorted by item and identified by nest. Theoretically, these remains could have been left by the Rook nestlings which occupied the nest previously and these may also get into the sample, because rook-casts often remain in the nest. In our study this bias was avoided, because the Rook food remnants, trampled by the growing Red-footed Falcon nestlings, could not be collected. Mixing the food remnants of the two species was knowingly avoided by sampling only the upper layer of the nest. Thus, the food remains from Rooks was probably left crumbled in the nest material. Nevertheless, the fact of food mixing should be considered in case of any nest-parasite species occupying in the nest of a nest-building specimen breeding in the same year. In our experience, the nests of Red-footed Falcons checked in the egg-laying period are devoid of Rook food remnants, since the falcons clear out the nest just after occupation.

During our studies all day long observations of old birds carrying food was carried out. In 1987 and 1988, we observed two nests for over 57.5 hours. The food items carried by the parents, as well as time of feeding indicating the parents by sex, were recorded from an ownmade watch-tower. Occasionally, we were able to see that the food item carried by the female into the nest had been caught by the male.

Study area

Our studies were carried out in the southern part of the Hortobágy National Park, in the vicinity of Kunmadaras and Nagyiván. The food remnant samples taken from nests originated from the Borzas woodland. In the year of collection ca. 80 pairs of Red-footed Falcon were nesting in the colony. The colony was formed in a 40-50 years old oak-plantation surrounded by sodic puszta areas, covered by short grass (*Artemiso-Festucetum pseudovinae*) and achillea (*Achilleo-Festucetum pseudovinae*), and sodic meadows (*Agrosti-Alopecuretum pratensis*).

These, as feeding places, were abundant in grasshoppers (*Orthoptera*) whereas other food items could be predated only in arable fields some distances away. Here, Red-footed Falcons preyed predominantly upon Common Voles (*Microtus arvalis*). We frequently watched the falcons hunting for evening-flying insects. In this way nearly all the insect species appearing in their hunting area were preyed upon.

The nest observations were performed around 10 air kilometres from the main colony, near Nagyiván, in a row of trees, running 400 to 500 metres from the houses. The lane and the houses were separated by a sheep pasture abundant in grasshoppers. On the other side of the row of trees were arable fields where sunflower was the predominant crop during the study. The lane was 15 m wide and consisted of ca. 30 years old oak trees. Here, 7-8 Red-footed Falcon pairs bred in Magpie nests. Along one side of the lane was

a dirt road frequented by bicycles and vehicles. Neither this activity nor the proximity of the village seemed to affect the birds. The birds often hunted from an electric line which ran nearby.

Results

Analysis of food samples

Food remnant samples were taken from a total of 47 nests comprising a total of 145 nestlings, which were ringed. Most nestlings were of ca. 3 weeks-old with pin-feathered tails. In our opinion this age is the best for ringing. Distribution of the nestlings by nest was as follows:

No. of Nestling	No. of Nest
1	2
2	10
3	17
4	18

Food samples were analyzed by nest. The predominant prey items, by number and species, were insects with a total of 54 species with 764 specimens (Table 1). The vertebrate items were mainly composed of spade-foot toads and rodents naturally, to a lower species number but in a considerable amount (Table 2). More than 20 nests contained only 3 prey species:

Calliptamus italicus in 24 nests, *Decticus verrucivorus* in 21 nests, Common Vole (*Microtus arvalis*) in 24 nests. Four specimens occurred with more than 50 specimens:

Calliptamus italicus 68 spms., *Decticus verrucivorus* 50 spms., *Elaphrus riparius* 282 spms., *Microtus arvalis* 54 spms. Prey size distribution of the insect items was rather varied. The biggest prey species were:

Gryllotalpa gryllotalpa at 33–50 mm, large water-beetle *Hydrous piceus* at 34–47 mm and *Libellula depressa* at 38–45 mm.

The smallest prey animal was 1.6 mm on average. The size distribution of the prey animals is presented in Table 3.

Nest observations

Nest observations were performed in 1987 and 1988. We watched one Red-footed Falcon pair a year and spent 42 and 42 hours, resp., by the nests in 1987 and 1988. During this period a total of 648 feeding occasions were recorded. Results of the two years are summarized in Table 5. In both years the locusts were abundant in the surroundings of the nesting colony, and constituted the main food item. Yet, there was a considerable difference between the two years. Namely, 1987 could also be called a spade-foot toad year whilst 1988 was a vole year. It is interesting that we were able to watch as

an alien Red-footed Falcon fed or tried to feed the nestlings in both years. Feeding by a distinct and uncoloured female was evidenced. On another occasion, an alien male flew down to the edge of the nest with food, but it was frightened away by the occupying male.

Table 1. Frequency distribution of occurrence and specimens of prey animals in the diet of the Red-footed Falcon

1. táblázat. A kék vércsék által zsákmányolt táplálékállatok gyakorisága és mennyiségi megoszlása

Prey animal Táplálékállat neve	No. of occurrence Előfordulás gyakorisága	Total No. of specimens Összes példány
1. <i>Calliptamus italicus</i>	29	68
2. <i>Decticus verrucivorus</i>	21	50
3. <i>Elaphrus riparius</i>	15	282
4. <i>Agriotes lineatus</i>	15	37
5. <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	11	34
6. <i>Geotrupes mutator</i>	11	28
7. <i>Hydrous piceus</i>	11	16
8. <i>Harpalus affinis</i>	10	39
9. <i>Zabrus tenebroides</i>	9	29
10. <i>Dytiscus marginalis</i>	9	20
11. <i>Tettigonia viridissima</i>	8	13
12. <i>Amara aenea</i>	6	23
13. <i>Melolontha melolontha</i>	6	10
14. <i>Pygaera pigra</i>	4	19
15. <i>Geotrupes stercorosus</i>	3	5
16. <i>Otiorrhynchus ligustici</i>	2	10
17. <i>Anacena limbata</i>	2	3
18. <i>Opatrum sabulosum</i>	2	3
19. <i>Acrida hungarica</i>	2	3
20. <i>Leptinotarsa decemlineata</i>	2	2
21. <i>Melitea trivialis</i> larva	1	19
22. <i>Oxyomus silvestris</i>	1	4
23. <i>Libellula depressa</i>	1	3
24. <i>Sigara striata</i>	1	3
25. <i>Cyrinus substriatus</i>	1	2
26. <i>Doclostaurus maroccanus</i>	1	2
27. <i>Oedaleus decorus</i>	1	2
28. <i>Ailopus thalassinus</i>	1	2
29. <i>Carabus ullrichi</i>	1	2
30. <i>Anisoplia segetum</i>	1	2
31. <i>Donacia bicolor</i>	1	2

Prey animal Táplálékállat neve	No. of occurrence Előfordulás gyakorisága	Total No. of specimens Összes példány
32. <i>Donacia simplex</i>	1	2
33. <i>Hydraena palustris</i>	1	2
34. <i>Carabus sp.</i>	1	2
35. <i>Lepidoptera sp. larva</i>	1	2
36. <i>Chrysomelidae sp.</i>	1	2
37. <i>Harpalus tardus</i>	1	1
38. <i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	1	1
39. <i>Acilius sulcatus</i>	1	1
40. <i>Lamprobyrrhulus nitidus</i>	1	1
41. <i>Dociostaurus brevicollis</i>	1	1
42. <i>Glomeris hexasticha</i>	1	1
43. <i>Cromatoiulus unilineata</i>	1	1
44. <i>Carabus granulatus</i>	1	1
45. <i>Eurygaster maura</i>	1	1
46. <i>Tettix subulata</i>	1	1
47. <i>Phyllobius oblongus</i>	1	1
48. <i>Pholidoptera aptera</i>	1	1
49. <i>Silpha obscura</i>	1	1
50. <i>Adalia decempunctata</i>	1	1
51. <i>Adrastus rachifer</i>	1	1
52. <i>Platycleis grisea</i>	1	1
53. <i>Lema melanopus</i>	1	1
54. <i>Chrysochus asclepiadeus</i>	1	1
Összesen Total		765

Table 2. Frequency distribution of vertebrate animals in the diet of the Red-footed Falcon

2. táblázat. A kék vércsék által zsákmányolt gerinces állatok megoszlása

Species Fajneve	No. of occurrence Esetek száma	Total (spm.) Összes (pld.)
<i>Rana esculenta</i>	10	20
<i>Bufo bufo</i>	3	13
<i>Rana ridibunda</i>	2	2
<i>Pelobates fuscus</i>	1	1
<i>Lacerta agilis</i>	1	1
<i>Microtus arvalis</i>	24	50
<i>Mus sp.</i>	18	35

Table 3. Size-distribution of insect food preyed by Red-footed Falcons
 3. táblázat. A kék vércsék által zsákmányolt rovartáplálék nagyság szerinti megoszlása

Size distribution (mm) Táplálék mérete (mm)	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-
No. of specimen preyed Zsákmányolt példány	52	326	79	13	98	14	86	53

Remarks: 44 specimens of prey animals are not given in Table. Of these 38 spm. were larvae, 6 specimens were identified only with genus.

Megjegyzés: * A táblázatban nem szerepel 44 pld. zsákmányállat, melyek közül 38 pld. lárva volt, melyek esetében a méret megadása nem lehetséges, 6 pld. pedig csak genusra volt meghatározva.

Table 4. Distribution of prey animals found in nests of the Red-footed Falcons

4. táblázat. Az egyes fészkekben talált zsákmányállatok megoszlása

Fészek száma No. of nest Fészek száma	fiókák száma No. of chicks Fiókák száma	No. of species Fajok száma	Prey animals Zsákmányállatok	
			No. of specimens Egyedek száma	
			insects rovarok	vertebrata gerincesek
1.	2	5	12	1
2.	2	11	22	6
3.	3	8	10	6
4.	3	1	—	1
5.	3	3	8	—
6.	3	9	14	12
7.	3	5	6	1
8.	3	5	11	8
9.	3	8	8	6
10.	3	5	13	1
11.	3	7	36	2
12.	3	7	13	—
13.	4	11	29	—
14.	4	4	3	1
15.	4	9	18	2
16.	4	3	3	1
17.	4	2	3	—
18.	4	8	35	3
19.	1	5	18	1
20.	1	7	14	1
21.	2	4	5	6
22.	2	5	8	2
23.	2	5	20	2

Fészek száma No. of nest Fészek száma	fiókák száma No. of chicks Fiókák száma	No. of species Fajok száma	Prey animals Zsákmányállatok	
			No. of specimens Egyedek száma	
			insects rovarok	vertebrata gerincesek
24.	2	4	5	2
25.	3	6	20	6
26.	3	7	7	6
27.	3	4	8	2
28.	3	6	9	2
29.	3	12	75	1
30.	4	9	35	1
31.	4	8	50	4
32.	4	7	26	4
33.	4	7	42	4
34.	4	3	5	2
35.	2	5	6	8
36.	2	3	8	—
37.	2	5	8	3
38.	2	3	7	—
39.	2	4	8	2
40.	3	7	34	—
41.	4	5	5	—
42.	4	4	26	1
43.	4	5	17	2
44.	4	7	30	5
45.	4	4	5	—
46.	4	1	—	1
47.	4	8	18	3

Table 5. Frequency distribution of prey animals recorded during observations in the diet of the Red-footed Falcon

5. táblázat. A megfigyelések során regisztrált zsákmányállatok megoszlása a kék vércse táplálékában 1987- és 1988-ban

Prey species Zsákmányállat faja	Frequency of occurrence Előfordulás gyakorisága	
	1987	1988
<i>Orthoptera sp.</i>	458	110
<i>Gryllus sp.</i>	3	2
<i>Tettigonia viridissima</i>	18	—
<i>Odonata sp.</i>	10	—
<i>Hidrous sp.</i>	1	—
<i>Pelobates fuscus</i>	30	—
<i>Microtus arvalis</i>	—	17
Total Összesen	520	129

We spent altogether 42 hours in observation. However, the data recorded during eight hours on the first day can be neglected since birds were hardly feeding during this period. This was partly due to their successful hunting in the earlier part of the day and partly to the extreme heat forcing the parent birds to shelter the nestlings in rotation. Thus, only data recorded over 34 hours were considered. Chronological distribution of observations and frequency distribution of feeding occasions are presented in Table 6.

The data revealed a rather steady diurnal variation, enabling easy comparisons. There was a considerable difference in the distribution of the three predominant prey animals, in relation to activity.

Table 6. Time distribution of total feeding occasions and variations by sex for the three dominant prey animals in 1988

6. táblázat. Az etetések időbeli megoszlása és az egyes ivarok etetési gyakorisága a három legfontosabb táplálékállat vonatkozásában 1988-ban

Orthoptera	2 ♀		5 ♂		24 ♂	33 ♂	24 ♂	61 ♂	33 ♂	53 ♂	34 ♂	21 ♂	2 ♂			
			4 ♀		6 ♀	30 ♀	9 ♀	10 ♀	36 ♀	16 ♀	16 ♀	21 ♀	17 ♀	1 ♀		
<i>Tettigonia viridissima</i>			1 ♀		1 ♂		1 ♂	2 ♂	1 ♂	1 ♀	1 ♂	2 ♂	5 ♂	1 ♂		
<i>Pelobates fuscus</i>	6 ♀	6 ♀	7 ♀	1 ♀		4 ♀						2 ♀		4 ♀		
Period of day/hour Napszak/óra	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Duration of observation Megfigyelés időtartam	2 ³⁰	3 ⁰⁰	2 ¹⁵	2 ⁰⁰	2 ⁰⁰	2 ⁰⁰	3 ⁰⁰	2 ¹⁵	2 ¹⁵	2 ⁰⁰	2 ⁰⁰	2 ⁰⁰	2 ⁰⁰	2 ⁰⁰	2 ⁰⁰	0 ⁴⁰

Total-Összesen: *Orthoptera* sp. 190 ♀, 168 ♂; *Tettigonia viridissima* 2 ♀, 14 ♂; *Pelobates fuscus* 30 ♀

Spade-foot Toad (*Pelobates fuscus*)

Prey was predominantly taken in the small hours of the morning. This corresponds to the daytime activity of the Red-footed Falcon. The nocturnal spade-foot toad digs itself into the ground and becomes moist with the night's humidity just when the soil begins to warm up and dry out by sunshine. Thus, Red-footed Falcons had a very short time in which to prey on this amphibian. Prey success was, however, a predominant factor in respect of their day-long activity and even development of the nestlings. In cases of a lack of other food the parent birds had to feed their nestlings with

insects, especially grasshoppers, available nearby. However, birds could not prey on this food item in sufficient numbers for three or four nestlings, due to the small size of such prey. The young birds fed on spade-foot toads, taken in the early morning, cried for food at a lower intensity later in the day.

It is interesting to note spade-foot toads as prey of Red-footed Falcons. In this case the parent birds stayed by the nest whilst, spade-foot prey could only be obtained in the open fields some distance away. We observed that only the male bird hunted spade-foots, but passed the prey to the female. It happened, that the female carried the spade-food to feed the young birds just some minutes after receiving it whilst the male upon preyed another one and carried the prey as far as the nest before passing it to the female.

Our observations suggested that Red-footed Falcons could recognize the good hunting grounds used previously and returned there again. Alternatively, they simply followed the flight of those specimens carrying prey toward the nesting place. The former supposition was confirmed by a male that caught another spade-foot within minutes, despite of the lack of spade-foots in the surroundings of the nest.

This can be explained by the habits of the spade-foot. In the Hortobágy region spade-foots can only live in certain sites where there is heavy and compact sodic soil. Based on our observations falcons know these habitats, which hold several spade-foot specimens per square metre. For its density a concrete example was given on 14th July 1984. As we travelled on the main road through the Hortobágy in the soft rain, frogs appeared on a relatively short road-section. All proved to be spade-foots. We walked a road-section of 1 km long and counted spade-foots in the light of a pocket-lamp. Thirty-three alive and 34 dead specimens, driven over by vehicles, were found. On the 1 km road-section their density varied, before and behind this section it was considerably lower. On mornings of light rain and cloud the spade-foots do not withdraw early but stay outside longer, being thereby easy prey to the falcons.

With a rise in temperature and decrease in humidity, respectively, grasshoppers were gradually becoming active replacing in this way the spade-foot as the main prey item. The female usually welcomed the male crying as he approached the nest with prey. Based on this habit, the actual hunter could be indentified.

1988

The most significant change this year was the lack of spade-foot toads, compared to 1987. Their number remained lower than was expected as favourable rainy weather existed for this species at the time of spawning. In the period of rearing young birds, not a single spade-foot occurred around the nest or elsewhere. On the contrary, the Common Vole (*Microtus arvalis*) appeared as an alternative item. Voles could easily be predated by falcons in the adjacent arable land, especially in the morning and evening hours. In the warmer daytime hours grasshoppers constituted the main food item in 1988.

Grasshopper prey

In 1988 we were able to watch the hunting methods of the male of the nesting falcon pair in the immediate vicinity of the nest. Grasshopper hunting could be divided into three stages:

- Flying out. Flying from the nest to the feeding site.
- Preying. This process commenced with arrival on the spot when the bird began to circling then, stooped upon the grasshopper chosen. This process lasted till taking wing.
- Flying in. This stage comprised flying with the prey to the nest and passing on the food item. An important episode meanwhile was flying in, as this entailed the tearing off of the hind legs of the grasshopper with the beak. For the most part the falcons passed the grasshoppers from the talons to the beak and then passed them to the nestlings.

Duration of the different stages was measured on 19 hunting occasions. Corresponding figures were as follows:

- Flying out lasted for 17–36 seconds, the average was 22.7 seconds. In each case birds covered the distance between the nest and the hunting site via the shortest route.
- Prey: This process comprised 7–237 seconds, with an average of 45.7 seconds. These figures cannot reflect the actual duration since, after the first failure, searching for and catching the next item could take some time. A characteristic was that birds caught prey within 30 seconds on 11 occasions.
- Flying in: This stage required 13–39 seconds, the average was 29.7 seconds. In the case of hunting failure birds usually flew farther on increasing thereby the duration of flying in time. Flying back into the nest happened on a distinct air-route. The parent birds never approached the nest via the shortest route. Having taken a semi-circle they reached the nest from the same direction in each case. Thus, birds flying out and back to the nest never disturbed one another.

Discussion

In the current literature very few data exist on the feeding habits of the Red-footed Falcon. Most of the data originate from outside the nesting range. Beetle prey by the Red-footed Falcon was watched by *Hölzinger* (1990) during the swarming of *Omophlus* sp. Food composition for this species was analyzed by *Bezzel* and *Hölzinger* (1969) on the basis of 148 casts and prey remains of Red-footed Falcons, nesting in the vicinity of Ulm. The total sample consisted of 32 invertebrate and 3 vertebrate species. Only four specimens occurred with more than 50 prey animals: i.e. *Melolontha melolontha*, *Geotrupes silvaticus*, *Gryllus campestris* and *Grylotalpa grylotalpa*. Vertebrate animals numbered only 14 specimens.

Some feeding data have been reported from the European nesting range, too. *Balát* and *Bauer* (1955) studied a colony in south Slovakia. Of 104 prey

animals identified, the predominant item was common vole and *Tettigonia viridissima* with 17 and 70 specimens, respectively.

Keve and Szijj (1957) identified 138 animal species from food remnant samples. The most frequent prey animals were *Grillus sp.*, *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Tettigonia viridissima*, *Acrida hungarica*, *Heterogina sp.*, *Harpalus sp.* and *Melolontha melolontha*.

Vertebrate animals constituted only 17 specimens. The feeding of nesting Red-footed Falcon pairs was studied in detail by Horváth (1963). For the first time, he reported a considerable number of spade-foot toads as prey, a total of 83 specimens. The other predominant prey item was grasshopper species.

Our studies suggested two rather different patterns for the feeding of the Red-footed Falcon. In the course of food analysis many species were noted, yet, prey items important during observations were not predominant in the total sample. That was not due to a methodical bias. The food analyses comprised a large colony. Here, birds could easily prey on grasshoppers in the surroundings of the nest and only a considerable decrease in or disappearance of this item forced them to hunt for other species. This suggests that the formation of the nest-colony is determined by the presence of nest sites rather than location of optimal feeding sites.

Nest observations were performed in the most ideal habitats. The density of grasshoppers was considerable in both years. The low number of species in the diet was due to an easy supply of toads from the (undiscovered) spade-foot habitat and the abundance of Common Voles.

Importance of data for nature conservation

We have already reported (Haraszthy and Bagyura, 1993) that nesting success is considerably lower in the case of solitary pairs of Red-footed Falcons. Our present paper offers evidence that the formation of Red-footed Falcon colonies is predominantly determined by the presence of a Rook colony and that falcons occupy both optimal and less optimal feeding sites.

Generally, Red-footed Falcons obtain their food in the vicinity of the nest. It is therefore important to ensure habitats suitable for grasshoppers in the surroundings of the nest. Destruction of these habitats may render the food base of the colony unstable, even in the presence of other insect species which are potential prey items.

Common Voles and spade-foot toads are preyed upon in large quantities, yet, neither of these can totally provide an adequate food source for the Red-footed Falcon due to annual and diurnal variations in their abundance.

Owing to a decline in the density of Rooks and their colonies, it seems reasonable to establish colonies comprised of artificial nests in areas with optimal feeding habitats for Red-footed Falcons.

Acknowledgements

The authors thank József Berkesi, István Harangi, Dr. Gábor Kovács and József Ott for their assistance in field research.

References – Irodalom

- Balát, F.–Bauer, K. (1955) Beitrag zur Kenntnis der Ernährung und Brüten unseren Rotfuss und Turmfalken Zool und Entomol. Listy, IV. 18:99–104.
- Bezzel, E.–Hölzinger, J. (1969) Untersuchungen zur Nahrung des Rotfussfalke (*Falco vespertinus*) bei Ulm Anz. orn. Ges. Bayern 8 Heft 5:446–451.
- Haraszthy, L.–Bagyura, J. (1993) Comparison of the nesting habits of the Red-footed Falcon (*Falco vespertinus*) in Colonies and Solitary Pairs, Biology and Conservation of Small Falcons. The Hawk and Owl Trust London 80–85.
- Horváth, L. (1963) A kék vércse (*Falco vespertinus*) és a kis őrgébics (*Lanius minor*) élettörténetének összehasonlító vizsgálata I. Vertebr. Hung. Tom V. Fasc 1–2:70–120.
- Hölzinger J. (1990) Schwarmende Blütenkafer (*Insecta: Coleoptera Aliculidae Omomphalus*) als Nahrung von Rothfussfalke (*Falco vespertinus*), Eleonorenfalke (*Falco eleonora*) und Weisskopfmöwe (*Larus cachinnans*) am Phengari auf Samothrake Ökol. der Vögel 12, 2:219–220.
- Keve, A.–Szijj, J. (1957) Distribution, Biologie et alimentation du Falcon Kobez *Falco vespertinus* L. en Hongrie. Alauda 25:1–22.

Author's address:

Dr. József Rékási

Pannonhalma

H-9090

László Haraszthy and János Bagyura

Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület

Budapest

Költő u. 21.

H-1121

A kék vércse (*Falco vespertinus*) táplálékának vizsgálata fiókanevelés idején

Haraszthy László– Dr. Rékási József – Bagyura János

Bevezetés

Az egyes madárfajok táplálékának illetve táplálkozási viszonyainak ismerete fontos az adott faj védelme szempontjából. Különösen igaz ez a telepesen fészkelő madárfajok esetében, amelyeknek a kolónia nagyságától függően esetenként igen nagy területet kell folyamatosan átkutatniuk a szükséges mennyiségű táplálék megszerzése érdekében.

Egyelőre nincsenek ismereteink arra vonatkozóan, hogy a kék vércse esetében a táplálék befolyásolja-e a telep kialakulását illetve nagyságát.

Mivel a kék vércse Magyarországon döntően a vetési varjú fészektelepeit használja költésre, azok elhelyezkedése valószínűleg meghatározza a vércsetelep kialakulási helyét is. Nincsenek ismereteink arra vonatkozóan sem, hogy a telep nagysága hogyan befolyásolja a költési sikert és a predátorokkal szembeni küzdelem eredményességét. Vizsgálatainkkal kimutattuk (Haraszthy és Bagyura, 1993), hogy telepes fészkelésnél átlagosan egy fiókéval több repül ki fészkenként, mint szoliter fészkelés esetén.

Anyag és módszer

Ragadozó madarak fiókáinak táplálkozási viszonyait a legegyszerűbben úgy vizsgálhatjuk, ha elemezzük a fészekbe hordott és a fiókák által elfogyasztott táplálék maradványait. Mivel a kék vércse közismerten sok rovarot fogyaszt, ez a módszer csak bizonyos korlátok között adhat megbízható képet a valós táplálékösszetételről.

Ennek az az oka, hogy a rovar táplálék maradványok megmaradása és fellelhetősége meglehetősen korlátozott.

Vizsgálatunkhoz a fiókák gyűrűzésekor gyűjtöttük az anyagot az ismereteink szerinti legnagyobb magyarországi fészektelepről.

Összesen 47 fészekből gyűjtöttünk táplálékmaradványokat olyan módon, hogy a fiókák alól minden anyagot, amit ki lehetett szedni egy kanállal kikanalaztuk a fészekből, majd a táplálékmaradványokat kiválogattuk és fészkenként elkülönítve meghatároztuk.

Meg kell jegyezni, hogy ilyen módon elvileg a vetési varjú fiókák által elfogyasztott táplálék maradvány is a kigyűjtött anyag közé kerülhet, hiszen a varjúfiókák köpetei a fészekben maradnak.

Véleményünk szerint jelen esetben ez nem fordult elő, mivel a kék vércse fiókák fejlődése alatt azok annyira felmorzsolódtak, hogy az általunk használt módszerrel kigyűjthetetlenekké váltak. A két faj táplálékmaradványainak keveredését tudatosan is igyekeztünk csökkenteni azzal, hogy csak a legfelső réteg táplálékmaradványt gyűjtöttük ki, így a vélhetően már a fészek anyagába betaposott, varjútól származó maradványok a fészekben maradtak. Mindezek ellenére a táplálék keveredésének tényét egyetlen olyan fészekparazita faj esetében sem lehet kizárni, amelyik még ugyanabban az évben elfoglalja költésre a fészek-építő faj fészket.

Tapasztalataink szerint a tojásos korban ellenőrzött kék vércse fészkekben nincs varjútól származó táplálékmaradvány, mert a vércsék a fészekfoglalás után kikaparják a fészket.

Vizsgálataink során a táplálékot hordó öreg madarak egész napos megfigyelésének módszerét is alkalmaztuk. 1987-ben és 1988-ban két fészket összesen 57,5 órán keresztül folyamatos megfigyelés alatt tartottunk. A megfigyelést általunk épített toronyból végeztük.

A szülőmadarak által hordott valamennyi táplálékot feljegyeztünk. Rögzítettük az etetés időpontját illetve azt, hogy melyik szülő hozta a táplálékot. Mivel a kék vércse esetében gyakran csak a hím madár jár zsákmány után, esetenként azt is meg tudtuk állapítani, hogy a tojó által a fészekbe hozott zsákmányt nem a tojó, hanem a hím madár fogta.

Vizsgálati terület

Vizsgálatainkat a Hortobágyi Nemzeti Park déli területein, Kunmadaras illetve Nagyiván határában végeztük. A fészkekből kigyűjtött táplálékmaradványok a Borzas-erdőből származnak. A táplálékmaradványok gyűjtésének évében a telepen kb. 80 pár kék vércse költött.

A kolónia egy 40–50 év közötti telepített tölgyesben alakult ki. A fészkelőtelep körül rövidfűvű ürmös és cickafarkos szikes puszták (*Artemiso-Festucetum pseudovinae* ill. *Achilleo-Festucetum pseudovinae*) illetve sziki rétek találhatók (*Agrosti-Alopecuretum pratensis*).

Ezek mint táplálkozóterületek igen bőséges mennyiségű sáskát (*Orthoptera*) kínálnak, ugyanakkor minden más táplálék csak nagyobb távolságból gyűjthető be.

A távolabb elhelyezkedő mezőgazdasági területeken a kék vércsék elsősorban mezei pockot (*Microtus arvalis*) tudnak zsákmányolni. Gyakran megfigyeltük azt is, amint főleg este repülő rovarokat üldöznek illetve fognak el.

Ilyen módon az általuk ellenőrzés alatt tartott területeken megjelenő szinte valamennyi rovarfaj táplálékká válhat.

A fészkeknél végzett megfigyeléseket a teleptől légvonalban kb. 10 km-re, Nagyiván közvetlen határában, a házaktól 4–500 méterre húzódó fasorban végeztük.

A fasor és a település házai közötti részen birkákkal legeltetett terület található, melyen a sáskák igen nagy számban élnek.

A fasor másik oldalán mezőgazdasági területek vannak, amelyeken a vizsgálat évében elsősorban napraforgót termesztettek. Maga a fasor 15 méter széles 30 év körüli telepített tölgyes. Itt 7–8 pár kék vércse költ szétszórtan szarkafészkekben. A fasor egyik oldalán földút húzódik, amelyen kerékpárral és gépjárművekkel rendszeresen közlekednek.

Ez a zavarás, csakúgy mint a falu közelsége a madarakra szinte semmiféle hatást sem gyakorolt. A település és a fasor között húzódó villanyvezeték megfigyeléseink szerint segíti a madarak zsákmányolását, mivel vadászataikat megelőzően rendszeresen azon üldögélnek és onnan vadásznak sáskákra.

Eredmények

Táplálékmaradványok elemzése

Összesen 47 fészekből gyűjtöttünk táplálékmaradványokat. Ezekben a fészkekben összesen 145 fióka volt.

A fiókák döntő többsége a vizsgálat idején kb. 3 hetes korú volt (tokos farokkal rendelkezett). Tapasztalaink szerint ez a legalkalmasabb kor a gyűrűzésre. A fiókák fészkenkénti megoszlása a következő volt.

1 fióka	2 fészekben
2 fióka	10 fészekben
3 fióka	17 fészekben
4 fióka	18 fészekben

A táplálékmaradványokat fészkenként elemeztük. Darabszámra illetve fajsámra nézve a legtöbb zsákmányállat a rovarok közül került ki, összesen 54 faj 764 egyede (1. táblázat). A gerincesek közül érthető kisebb fajszámmal, de jelentős mennyiségben fordultak elő a békák illetve a rágcsálók (2. táblázat).

A vizsgált fészkek közül 20-nál több-ben csak három állatfaj maradványait találtuk; a *Calliptamus italicus* 24, a *Decticus verrucivorus* 21, a *Microtus arvalis* 24 fészekben fordult elő. A zsákmányállatok közül 50 példánynál nagyobb mennyiségben csak négy fajt találtunk, ezek a következők: *Calliptamus italicus* 68 pld, *Decticus verrucivorus* 50 pld, *Elaphrus riparius* 282 pld, *Microtus arvalis* 54 pld.

A rovertáplálék méret alapján történő megoszlása rendkívül változatos képet mutat.

A legnagyobb zsákmányolt fajok a *Gryllotalpa gryllotalpa* 33–50 mm, a *Hydrous piceus* 34–47 mm ill. a *Libellula depressa* 38–45 mm voltak. A legkisebb zsákmányállat átlagos mérete 1,6 mm volt. (Az egyes táplálékállatok mérettartomány szeinti megoszlását a 3. táblázat mutatja be.)

Fészkeknél végzett megfigyelések

1987-ben és 1988-ban végeztünk megfigyeléseket kék vércse fészkeknél, évenként egy-egy párnál. 1987-ben 42 órát, 1988-ban 42 órát töltöttünk a fészkeknél. Ezen időszak alatt összesen 648 etetést regisztráltunk. (A két év eredményei az 5.

táblázatban kerültek összefoglalásra.) Mindkét évben a fészkelőtelep közvetlen közelében tömeges sáska képezte a fő táplálékot. Mégis lényeges különbség mutatkozott a két év között.

Az 1987-es évet nevezhetjük ásóbékás évnek is, míg az 1988-as évet mezei pockos évnek.

Mint érdekességet említjük meg, hogy mindkét évben észleltünk olyan esetet, amikor idegen kék vércse etette a fiókákat, vagy etetni próbált. Egy, színezetében jól elkülönülő tojó esetében az etetés tényét megállapítottuk.

Egy másik esetben viszont egy idegen hím madár szállt a fészkek szélére táplálékkal, de az időközben hazaérkező hím elijesztette.

1987

Megfigyeléssel összesen 42 órát töltöttünk. Az első napon végzett nyolc órás megfigyelés adatait azonban figyelmen kívül hagyhatjuk, mert ezen időszak alatt a madarak szinte alig etettek. Ennek oka az lehetett, hogy a nap korábbi részében igen eredményesen vadásztak, és az abnormális hőség miatt a két madár szinte folyamatosan váltotta egymást a fiókák árnyékolásában. E miatt a kiértékelésben csak 34 óra megfigyelés adatai szerepelnek. (A megfigyelések időbeli megoszlását illetve az ivarok etetési gyakoriságát a 6. táblázat mutatja be.)

Jól látható, hogy a napszakos eloszlás meglehetősen egyenletes volt, így az adatok összevethetők. A három legfontosabbnak mutatkozott táplálékállat zsákmányolásának eloszlásában igen lényeges különbség mutatkozott, az egyes állatfajok aktivitásának megfelelően.

Ásóbéka (Pelobates fuscus)

A zsákmányolás döntően a hajnali órákra esik, ami megfelel az ásóbékák napszaki aktivitásának.

Az éjszaka aktív állatok reggel, amikor a nap felmelegíti és egyúttal kiszárítja az éjszakai párától átnedvesedett talajt, beássák magukat a talajba.

A kék vércséknek tehát nagyon kevés idő áll rendelkezésre arra, hogy ásóbékát zsákmányoljanak.

A sikeres zsákmányolás lehetősége azonban meghatározza egész napos aktivitásukat, illetve az egész fiókanevelési periódusra vetítve a fiókák fejlődésének is meghatározója, mivel más táplálék hiányában kénytelenek a környéken fellelhető apró testű rovarokkal, elsősorban sáskákkal etetni.

Ebből viszont olyan mennyiséget képtelenek zsákmányolni, ami elegendő lenne három, esetenként négy fióka számára.

A hajnali órákban zsákmányolt ásóbékákkal teletömött fiókák egész nap kisebb aktivitással kéri a táplálékot, mint amikor ez elmarad.

Rendkívül érdekes a kék vércsék ásóbéka zsákmányolása. A hajnali békavadászat nyílt terepen történik. Eddigi megfigyeléseink szerint csak a hím madarak járnak béka után, a megfogott zsákmányt azonban minden esetben átadják a tojónak.

Előfordult olyan eset is, amikor a tojó csak néhány perc után vitte be a fészkekhez a hím által fogott békát, és kezdte azt a fiókákkal etetni. A hím ezen időszak alatt újabb békát zsákmányolt, azt egészen a fészkekig vitte és ott adta át a tojónak.

Megfigyeléseink alapján bizonyosak vagyunk benne, hogy a madarak vagy tudják, hogy korábban hol zsákmányoltak eredményesen és oda visszatérnek, vagy a fészkelőhely felé zsákmánnyal beszálló egyedet a kirepüléskor követik.

Az előbbi hipotézist bizonyítja az, hogy annak ellenére, hogy a fészek közelében sosem találunk békát, többször előfordult, hogy néhány percen belül újabb ásóbékát zsákmányoltak. Ennek magyarázatához ismerni kell az ásóbékák szokásait is. A Hortobágy térségében a rendkívül kemény, kötött szikes talajon az ásóbékák csak bizonyos helyeken fordulnak elő. Úgy tűnik számunkra, hogy a madarak ismerik ezeket a helyeket.

Az ilyen helyeken olyan nagy lehet a békák egyedsűrűsége, hogy négyzetméterenként akár több példány is előfordulhat. Erre egyetlen konkrét megfigyeléssel szeretnénk utalni: 1984. július 14-én sötét este utaztunk a Hortobágyon keresztül vezető főúton. A csendes esőben egy viszonylag rövid szakaszon békák jelentek meg az úttesten, amelyekről kiderült, hogy valamennyi ásóbéka. Egy kilométeres útszakaszt gyalog tettünk meg és elemlámpa fényében megszámláltuk az úttesten lévő békákat. 33 élő és 34 elgázolt ásóbékát találtunk. A vizsgált útszakaszon sűrűségük nem volt egyenletes, illetve a vizsgált útszakasz előtt és után számuk lényegesen kisebb volt.

Azokon a napokon, amikor a délelőtti órákban csendes eső hullik és borult az ég a békák nem húzódnak vissza már korán reggel, hanem hosszabb ideig kint maradnak, a vércsék számára elérhetőek.

Mivel a táplálékkal a fészek felé közelítő hím elé a tojók szinte minden esetben „sírva” közelítenek, a legtöbb esetben ez alapján megállapítható, hogy a kérdéses zsákmányt, amivel a tojó etet, előzetesen a hímtől vette át, vagy maga zsákmányolta. Ilyen táplálék átvételt szitakötővel való etetés előtt nem figyeltünk meg.

1988

Az előző évhez képest legjelentősebb különbséget az ásóbékák teljes hiánya jelentette. Valószínűleg a tavaszi peterakástól kezdődően a békák létszáma a számukra kedvezőnek mondható csapadékosabb évekhez képest alacsonyabb maradt. A fiókanevelés idején sem a megfigyelt fészeknél, sem pedig másutt nem talákoztunk ásóbékával.

Ezzel szemben megjelent a táplálékban a mezei pocok (*Microtus arvalis*), amelyik szinte helyettesíti az ásóbékát. A környező mezőgazdasági területeken meglehetősen nagy biztonsággal zsákmányolhatják a vércsék elsősorban a reggeli és az esti szürkületben. A nap melegebb óráiban ebben az évben is a sáskák jelentették a fő táplálékot.

Sáska zsákmányolás

A hőmérséklet emelkedésével illetve a páratartalom csökkenésével fokozatosan aktívabbá válnak viszont a sáskák, és ily módon szinte váltják a táplálékkínálatban az ásóbékákat. A 6. táblázatból látható, hogy a sáskák zsákmányolásában is a hímek az aktívabbak.

Gyakran előfordul, főleg az esti szürkületben, vagy nagyobb példány zsákmányolása esetén, hogy azt is átadják a tojónak, amelyik azután megeteti a fiókákkal.

Úgy tűnik, hogy a hímek különösen a déli órákban aktívak, délutánra túlsúlyuk csökken illetve meg is szűnik.

A zöld lombzsöcskék, mint kisebb számban zsákmányolt állatok esetében is azt állapítottuk meg, azokat főleg a hímek zsákmányolják.

Bár ebben a táblázatban kis számuk miatt nem szerepeltetjük a szitakötőket, ki kell emelni, hogy az összesen megfigyelt 10 szitakötőt minden esetben a tojó madár hozta a fészekbe.

1988-ban a megfigyelt fészek közvetlen közelében költő pár hímjének zsákmányolási technikáját is megfigyeltük.

1. Kiszállás. A fészektől a táplálkozóterületre történő kirepülést jelenti.
2. Zsákmányolás. Ez a folyamat a táplálkozóterületre való megérkezéssel kezdődik, amikor a madár a vadászterület felett elkezdi szitálni, majd levág és megfogja a kiszemelt sáskát. A folyamat addig a pillanatig tart, amíg a madár a levegőbe nem emelkedik.
3. Beszállás. A megragadott zsákmánnyal a fészekre történő beszállás és a táplálék átadása sorolható ide. A tápláléknak az átadása olyan gyorsan történik, hogy az külön nem mérhető, így elkülöníteni sincs értelme. A beszállásnak igen fontos része, hogy útközben a lábbal zsákmányolt sáskának csőrrel letépik a hátsó ugró lábait, azt a levegőben elejtik. A megfigyelt esetek döntő többségében a levegőben, a karmaik közül átveszik a sáskákat a csőrükbe és így adják át a fiókáknak.

19 zsákmányolás esetében mértük az egyes szakaszok idejét, melyek a következőképpen alakultak:

1. Kiszállás: Az erre fordított idő 17–36 másodperc között változott, átlagosan 22,7 másodperc volt. Minden esetben a fészek és a táplálkozóterület közötti útszakaszt a legrövidebb egyenes mentén tették meg a madarak.
2. Zsákmányolás: A zsákmányolásra fordított idő 7–237 másodperc között változott, átlagosan 45,7 másodperc volt. Ezek a számok azonban nem tükrözik a valóságot reálisan, mivel egy-két esetben az első sikertelen zsákmányolás után az újabb táplálék keresése és elfogása relatíve hosszú időt vett igénybe, ezért ez nagyban befolyásolta a kapott értékeket.

Jellemző, hogy 11 esetben kevesebb, mint 30 másodperc alatt zsákmányoltak.

3. Beszállás: Az erre a fázisra felhasznált idő 13–39 másodperc között változott, átlagosan 29,7 másodperc volt.

Általában a sikertelen zsákmányolás után távolabb repültek a madarak és ez megnövelte a beszállás idejét. A fészekre való beszállás a kiszállástól egyértelműen elkülönülő légfolyosón zajlott.

A madarak egyetlen esetben sem a legrövidebb úton szálltak be a fészekhez, hanem minden esetben egy félkört tettek és így minden esetben ugyanabból az irányból érkeztek a fészekre. A fészekre beszálló és onnan kiszálló madarak sosem zavarták meg egymást.

A fiókák étvágyára jellemző, hogy egy alkalommal egy fészek alatt talált kb. 10–12 napos, jó kondícióban levő fióka több mint 30 sáskát fogyasztott el aránylag rövid idő alatt.

Eredményeink a nemzetközi kutatások tükrében

Az irodalomban csak nagyon kevés adattal találkoztunk a kék vércsék táplálkozására vonatkozóan. Az adatok legnagyobb része az állandó fészkelőterületen kívülről származik. Hölzinger (1990) *Omophlus* sp. rajzáskor figyelte meg a kék vércsék zsákmányolását. Bezzel és Hölzinger (1969) Ulm (Németország) környékén fészkelő kék vércsék táplálékát elemezték 148 köpet és a köpetető helyeken talált zsákmánydarabok alapján.

Összesen 32 gerinctelen és 3 gerinces állatfajt találtak a maradványok között. 50-nél több zsákmányállatot mindössze négy faj esetében találtak: májusi cserebogár (*Melolontha melolontha*), erdei ganajtúró (*Geotrupes silvaticus*), mezei tücsök (*Gryllus campestris*) és a lőtücsök (*Gryllotalpa gryllotalpa*).

A gerinces állatok száma mindössze 14 volt.

A legjelentősebb európai fészkelő területről, a Kárpát-medencéből Szlovákiából és Magyarországról vannak adatok a faj táplálkozásáról. Balát és Bauer (1955) Dél-Szlovákiában vizsgált egy telepet.

A meghatározott táplálékállatok (104 pld) döntő többsége mezei pocok (*Microtus arvalis*) 27 pld és zöld lombzsöcske (*Tettigonia viridissima*) 70 pld volt.

Keve és Szíjj (1957) 138 állatfaj jelenlétét mutatta ki a táplálékmaradványokból.

A leggyakoribb zsákmányállatok a *Gryllus campestris*, a *Gryllotalpa gryllotalpa*, a *Tettigonia viridissima*, az *Acrida hungarica*, a *Heterogina* és a *Harpalus* fajok, valamint a *Melolontha melolontha* voltak. A gerinces állatok száma mindössze 17 volt.

A faj táplálkozására vonatkozóan Horváth (1963) végzett részletesebb vizsgálatokat fiókákat etető párok vizsgálatával. Ő mutatta ki először a kék vércsék jelentős mértékű ásóbéka zsákmányolását, összesen 83 pld-t észlelt.

Az ásóbékákon kívül elsősorban sáskák nagyszámú zsákmányolását állapította meg.

Az általunk végzett vizsgálatok két meglehetősen eltérő képet rajzolnak fel a kék vércsék táplálkozásáról.

Táplálékanalízis során igen nagy fajszámmal talákoztunk, de ezek között a fajok közöt nem voltak meghatározóak, azok amelyek a megfigyelés során a legjelentősebb táplálékállatoknak bizonyultak. Ennek azonban semmiképpen sem a vizsgálati módban kell keresni az okát.

A részletes táplálékvizsgálatokat egy nagyobb telepen végeztük. Itt a fiókanevelés idején valószínűleg a telep közvetlen közelségében szinte kifogták a sáskákat, és ha ez a táplálék eltűnt, vagy jelentősen lecsökkent, akkor kezdtek el más fajokra vadászni.

Ez a tény azt látszik alátámasztani, hogy a fészkelőtelep kialakulását elsősorban a fészkek helye és nem az optimális táplálkozóterület befolyásolja.

A fészkeknél végzett megfigyelések táplálkozási szempontból a lehető legideálisabb biotópban történtek. Mindkét évben igen jelentős sáska sűrűséget észleltünk. A közeli – általunk fel nem derített – ásóbéka élőhely és a mezei pocok nagy száma lehetővé tette, hogy viszonylag kevés fajból álljon össze a táplálék.

A vizsgálatok természetvédelmi jelentősége

Már a korábbi vizsgálataink során (Haraszthy és Bagyura, 1993) kimutattuk, hogy jelentősen rosszabb eredménnyel költenek a szoliter fészkelési módot választó vagy arra kényszerülő párok. Jelen vizsgálatunkkal igazoltuk, hogy a telep kialakulását elsősorban a vetési varjú kolónia jelenléte határozza meg, és az optimális vagy kevésbé optimális táplálkozóhelyet is elfoglalják a madarak.

Mivel a kék vércsék táplálékukat döntően a fészkelőtelep közvetlen közelében zsákmányolják, ezért különösen jelentős, hogy ott a sáskák számára megfelelő élőhely legyen. Ennek megszűnése bizonytalaná teszi a telep táplálékbázisát, még akkor is, ha valamennyi egyéb rovarfaj mint potenciális zsákmány számításba vehető.

Bár igen jelentős számban zsákmányolnak a kék vércsék mezei pockot és ásóbékát is, egyik sem képes folyamatosan önállóan biztosítani a telep táplálékszükségletét, mivel évente változó mennyiségben vannak jelen, másfelől pedig napszakos aktivitásuk is eltérő.

Véleményük szerint a vetési varjú egyedszámának és telepeinek drasztikus csökkenése miatt indokolt mesterséges fészkekből kolóniát kialakítani a kék vércsék számára a legoptimálisabb táplálkozóhelyeken.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak Berkesi Józsefnek, Harangi Istvánnak, dr. Kovács Gábornak és Ott Józsefnek terepi munkájukhoz nyújtott segítségükért.