

Egretta 47: 66-77 (2004)

Die Nahrung der Schleiereule (*Tyto alba*) in Südost-Bulgarien

Boyan Miltshev, Zlatozar Boev und Valeri Georgiev

Miltshev, B., Z. Boev & V. Georgiev (2004): Food of the Barn Owl (*Tyto alba*) in South-eastern Bulgaria. *Egretta* 47: 66-77.

Studies of the diet of Barn Owls in South-eastern Bulgaria show that small mammals predominate, forming 98 % by number and 97 % by biomass. The most important taxa are mice *Mus* spp., Lesser white-toothed shrew *Crocidura suaveolens*, voles *Microtus* spp. and Bicolored white-toothed shrew *C. leucodon*, which form 86 % by number and 85 % by biomass of the prey. The proportions of birds, reptiles, amphibians and insects are negligible. Mice *Mus* spp. predominate in the food in 45 % (n=20) of the localities by number and in 30 % by biomass; voles *Microtus* spp. in 20 % by number and in 70 % by biomass; and Lesser white-toothed shrew *C. suaveolens* in 35 % by number. The breadth of the food-niche is 3.14 ± 0.79 (n=20 localities). The most important type of prey is small mammals of the dry open cultural landscape. Wetlands provide additional food sources (*Neomys anomalus*, *Micromys minutus*, *Arvicola terrestris*). The extent of variability of the diet in areas with negligible proportions of wetlands is determined by mice and shrews (*Sorex*, *Crocidura*). A greater share of shrews in the diet is associated with a decrease of the proportion of mice and a widening of the food-niche breadth.

Keywords: Barn Owl, *Tyto alba*, diet composition, Bulgaria.

1. Einleitung

Die Nahrung der Schleiereule ist in weiten Teilen ihres Arealen gut erforscht (Mikko-la 1983, Glutz von Blotzheim & Bauer 1991, Taylor 1994, Bruce 1999). Mehrere Untersuchungen analysieren ihre bevorzugten Jagdhabitats und Beutetiere und deren Abhängigkeit von der geographischen Lage und der Jahreszeit (Lovari et al. 1976, Marti 1988, Taylor 1994, Yom-Tov & Wool 1997, Tome & Valkama 2001). Für Bulgarien sind Daten zur Nahrung der Schleiereule sehr spärlich. Simeonov (1978) und Simeonov et al. (1981) untersuchten das Material von drei Winter- und einem Brutvorkommen im östlichen Teil des Landes, wo Wühlmäuse (*Microtus* spp.) nach ihrer Anzahl und Biomasse die Hauptbeute darstellen. Bei einer Untersuchung der Brutvorkommen der Schleiereule in Südost-Bulgarien (Miltshev et al. 2002) sammelten wir Beutereste, um das Nahrungsspektrum zu erfassen und die Nahrung der einzelnen Paare zu vergleichen. Gewöllanalysen sind zusätzlich eine wertvolle Methode für die Untersuchung der Verbreitung von Kleinsäugetern, die die Hauptbeute der Schleiereule darstellen.

Wir sind V. Popov, N. Kodshabashev, D. Tschobanov und J. Menzel für die Bestimmung von Beutetieren zu Dank verpflichtet. T. Minkova und V. Popov danken wir für die Unterstützung bei der Durchführung der Ordinationsanalysen und für wertvolle Ratschläge. Die Bestandsaufnahme konnte dank der finanziellen Unterstützung von B.-U. Meyburg 2001 und MG Hotels & Resorts AD 2002 erfolgen. P. Schofield und J. Weigand danken wir für das Überlassen von Literatur und U. Georgieva für die Übersetzung des Manuskripts ins Deutsche.

2. Material und Methode

2.1 Material

Das Untersuchungsgebiet liegt in Südost-Bulgarien und umfasst eine Fläche von ca. 10.000 km², siehe auch Miltshev et al. (2002). Die Nahrungsreste wurden an den Nestern und Tageseinständen von 32 Brutpaaren bzw. Brutvorkommen gesammelt und dürften zum Teil aus verschiedenen Jahren, überwiegend aber aus der Brutsaison 2001 stammen. In diese Studie wurden zwei weitere Brutvorkommen einbezogen, die in Miltshev et al. (2002) fehlen. Das Untersuchungsmaterial setzt sich aus gut erhaltenen, wie auch aus zerfallenen, vermutlich älteren Gewöllen, zusammen. Es wurden alle Vorkommen mit jeweils mehr als 300 Beutetieren ausgewertet; das sind 20 Vorkommen mit insgesamt 23.436 Beutetieren und 95 % der gesamten Anzahl der Beutetiere. Nicht repräsentative Sammlungen mit jeweils weniger als 300 Beutetieren wurden in die Auswertung nicht einbezogen.

2.2 Bestimmung der Beutereste

Die Artzugehörigkeit der Säugetiere wurde nach Peshev et al. (im Druck) und Popov & Milchev (2001) vorgenommen. Wegen der schwierigen Unterscheidung der Artenpaare *Apodemus sylvaticus* und *Apodemus flavicollis*, *Mus musculus domesticus* und *Mus macedonicus* sowie *Microtus arvalis* und *Microtus rossiaemeridionalis* wurden diese nur bis auf Gattungsniveau bestimmt, wobei jeweils nur das entsprechende Artenpaar in die weitere Auswertung einbezogen wurde. Vögel wurden unter Heranziehung der Sammlung des Naturwissenschaftlichen Museums in Sofia, Amphibien und Reptilien nach Engelmann et al. (1985), März (1987) und Milchev & Kovachev (im Druck) bestimmt. Die Vogelfedern bestimmte J. Menzel, die Fledermäuse V. Popov, Insekten N. Kodshabashev und D. Tschobanov. Die Anzahl der Wirbeltiere wurde vorwiegend nach Schädeln, Unterkiefern und Beckengürteln bestimmt, die der Wirbellosen nach Elytren, Kopfkapseln und Kiefern. Das Gewicht der Beute wird von Peshev et al. (im Druck) und Glutz von Blotzheim & Bauer (1991) übernommen. Bei der Berechnung der Masse der Gemeinen Schermaus *Arvicola terrestris*, der Haus- und der Wanderratte *Rattus rattus* und *R. norvegicus* haben wir die Resultate von Garde & Escala (1993) und Zamorano et al. (1986) berücksichtigt, da die Schleiereule junge, leichtere Individuen bevorzugt. Die nicht bestimmbareren Singvögel wurden vier Gewichtsklassen mit den Maßen von Laubsängern, Stieglitz, Haussperling und Singdrossel zugeordnet.

2.3 Jagdhabitat und Nahrungsniische

Für die Berechnung der Flächenanteile der unterschiedlichen Habitate im Jagdterritorium der Paare wählten wir einen Radius von einem Kilometer um das Nest gemäß Taylor (1994). Berechnet wurden vier Habitattypen: Wälder und Sträucher (8,21 %±8,04, n=20), Offenlandschaften (Weiden, Acker- und Brachland: 67,58 %±15,78), Feuchtgebiete (offene Wasserflächen und Röhrichtvegetation: 4,54 %±9,53) und verbaute Flächen (Ortschaften, einzelne Gebäude und das Hauptstraßennetz: 19,67 %±8,95). Die Flächenangaben wurden auf Basis von Karten im Maßstab von 1:25.000 berechnet. Die Breite der Nahrungsniische wurde berechnet nach:

$$FNB = \frac{1}{\sum_{i=1}^N p_i^2}$$

P_i ist der Anteil der Beute i in der Nahrung der Schleiereule (Levins 1968). Damit unsere Resultate mit denen von Marti (1988) verglichen werden können, sind die Säugetiere nach der Gattung, die Vögel, Reptilien, Amphibien und Insekten nach der Klasse kategorisiert. Die Übereinstimmung der Nahrungszusammensetzung und der Flächenanteile der verschiedenen Habitate im Jagdterritorium der einzelnen Vorkommen wurde nach folgender Formel berechnet:

$$O = \frac{\sum p_i q_i}{\sqrt{\sum p_i^2 \sum q_i^2}}$$

P_i stellt den Anteil der Beute i in einem Vorkommen oder die Flächenanteile der Jagdhabitate i in einem Jagdterritorium und q_i die Proportion der gleichen Beute in einem anderen Vorkommen oder die Flächenanteile der gleichen Jagdhabitate in einem anderen Jagdterritorium dar (Pianka 1973). Bei dieser Berechnung wurden die nicht auf die Art bestimmten Vögel nicht mit einbezogen, die Wirbeltiere wurden nicht kategorisiert, die Insekten nach Ordnungen gruppiert. Der erhaltene Wert wurde mit 100 multipliziert und die Ähnlichkeit zwischen den Auszügen in Prozent dargestellt.

2.4 Statistische Analyse

Die Beziehungen zwischen den Anteilen der Beutetiere der Schleiereulen-Vorkommen und der Flächenanteile der Habitattypen der Vorkommen werden mittels Spearman's Rangkorrelation geprüft. Auf Zusammenhänge zwischen dem Nahrungsspektrum, der Entfernung der untersuchten Vorkommen und der Fläche der Habitattypen wird mittels Pearson's Korrelation getestet, die Daten wurden davor logarithmiert. Als Durchschnittswerte werden die arithmetischen Mittel ± Standardabweichung angegeben. Alle durchgeführten Tests sind zweiseitig, als Signifi-

kanzniveau wird $p < 0,05$ festgelegt. Für die Ordinationsanalysen wurden die Säugetiere nach der Gattung, Vögel, Reptilien, Amphibien und Insekten nach der Klasse kategorisiert. Zur Ordination der Untersuchungsgebiete wurde eine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt (Ter Braak 1987). Dieses Verfahren ermöglicht es, die Jagdlebensräume der Vorkommen und die Beutetiere im selben Diagramm darzustellen und die Ähnlichkeit der Vorkommen untereinander und die Ähnlichkeit im Auftreten der Beutetierarten aufeinander zu beziehen. Die Vertrauenswürdigkeit dieser Korrelationen steigt mit der Länge der Pfeile bzw. mit der Distanz der Kreise vom Ordinationszentrum. Die statistischen Analysen wurden mit den Programmen BIODIV (Baev & Penev 1994) und Statistica for Windows durchgeführt.

3. Ergebnisse

3.1 Nahrungsspektrum

Das Nahrungsspektrum der Schleiereulenvorkommen im Untersuchungsgebiet ist in Tabelle 1 zusammengefasst. Die Hauptbeutetiere stellen Kleinsäuger (98 % der Anzahl, 97 % der Biomasse), wobei die Hausmäuse *Mus* spp., die Gartenspitzmaus *Crocidura suaveolens*, die Wühlmause *Microtus* spp. und die Feldspitzmaus *C. leucodon* die größte Bedeutung besitzen und nach ihrer Anzahl insgesamt 86 % und nach der Biomasse 85 % ausmachen. Die Hausmäuse (*Mus* spp.) sind die am häufigsten gefangenen Beutetiere (29 % nach der Anzahl), während die Wühlmause (*Microtus* spp.) den Hauptteil der Biomasse (39 %) darstellen. Das Durchschnittsgewicht der als Nahrung dienenden Tierarten beträgt 19,4 Gramm.

Tab. 1: Beutetiere in Gewöllen der Schleiereule (*Tyto alba*) in Südost-Bulgarien. Vögel mit einer Bedeutung $>0,5$ % N; * - Kleinsäuger bilden 80 % der Anzahl oder der Biomasse der Beutetiere in den einzelnen Vorkommen (n=20).

Tab. 1: Prey species in Barn Owl (*Tyto alba*) pellets in south-eastern Bulgaria. Birds with an importance >0.5 % Number; * - small mammals form 80 % of the total prey by number or by biomass at the individual localities (n=20).

	% Vorkommen	Anzahl	% Anzahl	% Biomasse
<i>Talpa europaea</i>	28,13	11	0,04	0,21
<i>Talpa levantis</i>	6,25	2	0,01	0,03
<i>Sorex araneus</i>	21,88	80	0,33	0,16
<i>Sorex minutus</i>	71,88	230	0,94	0,19
<i>Neomys anomalus</i>	81,25	766	3,12*	1,77*
<i>Crocidura leucodon</i>	96,88	3.108	12,64*	6,55*
<i>Crocidura suaveolens</i>	96,88	5.490	22,33*	5,78*
<i>Suncus etruscus</i>	87,50	260	1,06	0,09

	% Vorkommen	Anzahl	% Anzahl	% Biomasse
<i>Myotis capaccini</i>	3,13	1	0,004	0,002
<i>Pipistrellus nathusii</i>	6,25	4	0,02	0,007
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6,25	4	0,02	0,003
<i>Glis glis</i>	3,13	1	0,004	0,03
<i>Myomimus roachi</i>	9,38	6	0,02	0,04
<i>Dryomys nitedula</i>	12,50	7	0,03	0,04
<i>Microtus</i> spp.	96,88	5.597	22,76*	38,90*
<i>Microtus guentheri</i>	21,88	41	0,17	0,39
<i>Microtus subterraneus</i>	50,00	56	0,23	0,21
<i>Arvicola terrestris</i>	18,75	91	0,37	1,73*
<i>Micromys minutus</i>	62,50	372	1,36*	0,67*
<i>Apodemus</i> spp.	87,50	860	3,50*	5,25*
<i>Apodemus agrarius</i>	3,13	1	0,004	0,004
<i>Rattus rattus</i>	34,38	39	0,16	0,74
<i>Rattus norvegicus</i>	25,00	17	0,07	0,36
<i>Mus</i> spp.	100	7.063	28,73*	34,22*
Säugetiere	100	24.107	98,05	97,36
<i>Passer domesticus</i>	59,38	124	0,50	0,74
Vögel	87,5	370	1,50	2,45
Reptilien	9,38	3	0,01	0,03
Amphibien	31,25	48	0,20	0,15
Insekten	46,88	59	0,24	-

Bei den erbeuteten Vögeln ist die Artenvielfalt hoch: Es wurden 40 Arten aus 32 Gattungen und fünf Ordnungen bestimmt, mit klarer Dominanz der Singvögel (98 % der Anzahl). Die am häufigsten gefangene Vogelart ist der Haussperling *Passer domesticus* (34 %), der immerhin mehr als 0,5 % der Anzahl und der Biomasse aller Beutetiere erreicht. Sieben weitere Vogelarten haben lokale Bedeutung für sechs Brutvorkommen der Schleiereule. Reptilien, Amphibien und Insekten stellen weniger als ein Prozent der Beutetiere dar. Die ersteren sind mit einem Exemplar von *Coluber caspius* und zwei *Lacerta viridis/trilineata* vertreten. Zwei Arten von Amphibien wurden in fast gleicher Menge gefangen: *Rana ridibunda* und *Pelobates syriacus*. Bei den Insekten (Coleoptera, Orthoptera, Mantodea) überwiegen die Heuschrecken (56 %), am häufigsten ist *Decticus albifrons* (27 % der Insekten).

Sieben Kleinsäugerarten bilden in den insgesamt 20 Vorkommen 80 % der Beutetiere (Tab. 1). Ihre Anzahl variiert zwischen drei bis fünf in den einzelnen Vorkommen (3,75 ± 0,64). Die häufigsten Beutetiere sind in neun Vorkommen (45 %) die Hausmäuse *Mus*

spp., in sieben (35 %) die Gartenspitzmaus *Crocidura suaveolens* und in vier Vorkommen (20 %) die Wühlmause *Microtus* spp. Die Anteile der Hausmäuse *Mus* spp. korrelieren negativ mit denjenigen der anderen sechs Kleinsäugertaxa, bei vier Taxa sind diese Korrelationen signifikant (Tab. 2). Die Anteile der Kleinsäugerarten der Feuchtgebiete – Zwergmaus *Micromys minutus* und Sumpfspitzmaus *Neomys anomalus* – sind erwartungsgemäß signifikant positiv korreliert. Acht Kleinsäugertaxa bilden gemessen an der Biomasse 80 % der Beute der Schleiereule im Untersuchungsgebiet (Tab. 1). Die Zahl der Taxa variiert zwischen zwei und sechs ($3,15 \pm 0,99$) je Vorkommen. In 14 Vorkommen (70 %) dominieren Wühlmäuse *Microtus* spp., in sechs (30 %) die Hausmäuse *Mus* spp.. Beide zusammen bilden in 15 Vorkommen (75 %) mehr als 70 % der Biomasse der Beutetiere der Schleiereule.

Tab. 2: Signifikante Beziehungen zwischen den Anteilen von häufigen Beutetieren in 20 Vorkommen der Schleiereule (*Tyto alba*) in Südost-Bulgarien (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$).

Tab. 2: Significant correlations between the proportions of small mammals in the prey of the Barn Owl (*Tyto alba*) in 20 localities in SE-Bulgaria (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$).

	<i>Neomys anomalus</i>	<i>Crocidura suaveolens</i>	<i>Micromys minutus</i>	<i>Microtus</i> spp.
<i>Mus</i> spp.	-0.51*	-0.51*	-0.64**	-0.49*
<i>Neomys anomalus</i>		n.s.	0.79*	n.s.
<i>Crocidura suaveolens</i>			n.s.	n.s.
<i>Micromys minutus</i>				n.s.

3.2 Nahrungszusammensetzung und Jagdlebensraum

Die Breite der Nahrungsnische variiert von 2,1 bis 5,81 ($3,14 \pm 0,79$) in den einzelnen Vorkommen ($n=20$) und beträgt 3,83 für alle Brutvorkommen des Untersuchungsgebietes ($n=32$ Vorkommen). Zwischen der Breite der Nahrungsnische und der Fläche der Feuchtgebiete im Jagdterritorium besteht ein starker, hoch signifikanter Zusammenhang ($R_s = 0,61$, $p < 0,01$). Ein positiver, aber nicht signifikanter Trend besteht bei einer Korrelation der Breite der Nahrungsnische mit der Fläche der Wälder und Sträucher ($R_s = 0,43$, $p = 0,058$). Die Korrelation mit den Flächen des offenen Kulturlandes ist nicht signifikant. Die Breite der Nahrungsnische ist signifikant positiv mit den Anteilen von Zwergmaus *Micromys minutus* ($R_s = 0,5$, $p < 0,05$) und Sumpfspitzmaus *Neomys anomalus* ($R_s = 0,66$, $p < 0,01$), aber negativ mit denjenigen der Hausmäuse *Mus* spp. ($R_s = -0,48$, $p < 0,05$) in den Gewöllansammlungen der einzelnen Vorkommen korreliert. Zusammenhänge zwischen der Nischenbreite und den weiteren häufigeren Kleinsäugertaxa konnten nicht festgestellt werden.

Die Übereinstimmung des Nahrungsspektrums der Vorkommen variiert von 42 % bis über 99 % ($84,37 \pm 11,76$). Der Zusammenhang zwischen Nahrungsspektrum und

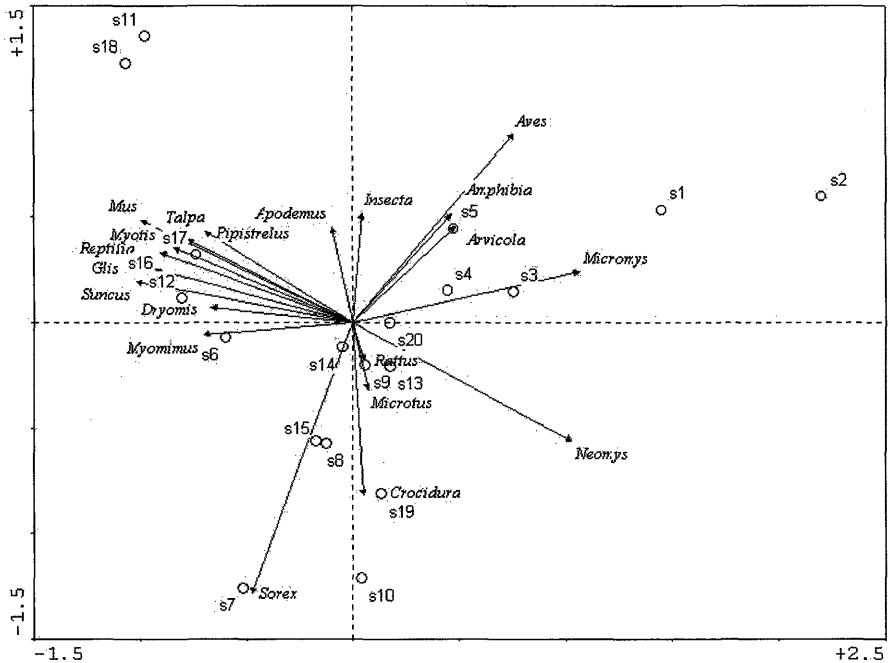


Abb. 1: Ordination der untersuchten Vorkommen und der Beutetiere der Schleiereule (*Tyto alba*) in Südost-Bulgarien. Die Nähe der Vorkommen zueinander spiegelt die Ähnlichkeit der jeweiligen Beutetierspektren wider; die Nähe der Beutetierarten zueinander entspricht der Ähnlichkeit ihrer Verteilung auf die einzelnen Vorkommen. Die Vorkommen korrelieren am besten mit jenen Beutetierarten, deren Pfeilspitzen am nächsten zum betreffenden Punkt liegen. Mit der Entfernung der Beutetiere und der Vorkommen vom Ordinationszentrum steigt deren Bedeutung für die Ergebnisse der Berechnungen.

Fig. 1: PCA ordination of localities and prey species of the Barn Owl (*Tyto alba*) in SE-Bulgaria. The proximity of localities reflects their similarity in prey composition; and the proximity of prey species corresponds to the similarity of their occurrence at the localities. A locality has the highest relation to the prey species of which the arrow ends nearest to the respective point. The distance of prey and localities from the centre of ordination mark their importance for the results of the analysis. Open points s1-s20: localities; arrows: prey species.

Entfernung der Vorkommen ist schwach negativ, aber signifikant ($n=190$, Pearson $r=-0,37$, $p<0,01$). Zur Ermittlung der Hauptgesetzmäßigkeiten in der Verteilung der Jagdhabitats und der Zusammensetzung der Nahrung in den zwanzig Vorkommen wurde eine Hauptkomponentenanalyse errechnet. Die erste und die zweite Ordinationsachse erklären 41,03 % und 19,34 % der gesamten Variation der Daten. Den ersten Gradienten verbinden wir mit der Fläche der Feuchtgebiete im Jagdterritorium. Auf der rechten Seite der ersten Achse (Abb. 1) sind die Vorkommen 1 und 2, in

deren Jagdterritorium die Feuchtgebiete die größten Flächenanteile (21 % und 40 %) einnehmen. Bei den übrigen Vorkommen betragen diese weniger als sechs Prozent. In diesen Vorkommen stellen Sumpfspitzmaus *Neomys anomalus*, Zwergmaus *Micromys minutus* und die Gemeine Schermaus *Arvicola terrestris*, die an Feuchtgebiete gebunden sind, den größten Anteil an der Zahl der Beutetiere (Nr. 1: 15 %, Nr. 2: 32 % nach der Anzahl). Die Anteile dieser drei Arten korrelieren positiv mit der Fläche der Feuchtgebiete im Jagdgebiet (entsprechend $R_s=0,56$, $R_s=0,62$, $R_s=0,59$, $p<0,01$). Die Anzahl der erbeuteten Vögel und Amphibien ist in diesen Vorkommen verhältnismäßig hoch (Nr. 1: 4 %, Nr. 2: 7% nach der Anzahl), zugleich finden sich hier die höchsten Werte für die Breite der Nahrungsnische (Nr. 1: 4,68, Nr. 2: 5,81). Äußerst negative Werte auf dieser Achse haben Vorkommen mit hohen Anteilen von Kleinsäugetern, die nicht an Feuchtgebiete gebunden sind, wie Wald und Gebüsch bewohnende Arten (Schläfer, Myoxidae) und Arten des offenen Kulturlands, die Hausmäuse *Mus* spp. und die Etruskerspitzmaus *Suncus etruscus*.

Die zweite Achse beschreibt einen Gradienten, der von den Anteilen der Hausmäuse *Mus* spp. und Spitzmäuse (*Sorex*, *Crocidura*) bestimmt wird. Auf dieser Achse erreichen die Vorkommen mit der stärksten Dominanz der Hausmäuse die höchsten Werte (Nr. 11: 56 %, Nr. 18: 67% nach der Anzahl). Eine Folge dieser Dominanzverhältnisse sind die niedrigsten Werte für die Breite der Nahrungsnische (Nr.11: 2,74, Nr.18: 2,1). Äußerst negative Werte auf dieser Achse haben die Vorkommen mit den höchsten Anteilen an Spitzmäusen (*Sorex*, *Crocidura*) (Nr. 7: 46 %, Nr. 10: 41 %, Nr. 19: 38 % nach der Anzahl). Sie weisen unter den Vorkommen mit einer geringen Fläche von Feuchtgebieten im Jagdterritorium vergleichsweise hohe Werte für die Breite der Nahrungsnische auf (Nr.7: 3,91, Nr.10: 3,99, Nr.19: 3,67).

Die Beurteilung der Bedeutung der unterschiedlichen Habitattypen im Jagdterritorium auf die Vielfalt der Nahrung durch die Redundanzanalyse zeigt, dass hier nur die Flächen der Feuchtgebiete von Bedeutung sind. Sie korrelieren signifikant mit der ersten Achse ($r=0,86$, $p=0,04$). Die Korrelationen auf der Achse zeigen dieselben Vorkommen und Beutegruppen, die bei der Hauptkomponentenanalyse festgestellt worden sind.

4. Diskussion

4.1 Nahrungsspektrum

Die Schleiereule ernährt sich in Südost-Bulgarien, wie auch im größten Teil ihres Areals, vorwiegend von den Kleinsäugeterfamilien Soricidae, Muridae und Arvicolidae (Andrews 1990, Taylor 1994, Bruce 1999). Die unterschiedlichen Anteile dieser Beutetiergruppen in der Nahrung variieren stark in Abhängigkeit von ihrer Abundanz und Erreichbarkeit (Mikkola 1983, Glutz von Blotzheim & Bauer 1991, Tay-

lor 1994). Im Untersuchungsgebiet werden am häufigsten Hausmäuse *Mus* spp. gefangen. Die große Bedeutung der Hausmäuse in der Nahrung wird auch für einige Gebiete Ungarns und für Osteuropa angegeben, in der traditionelle Formen der Getreidelagerung erhalten geblieben sind, die das Vorkommen von kommensalen Arten begünstigen (Schmidt 1973, Taylor 1994). In Südost-Bulgarien kommt neben *Mus musculus domesticus* auch *Mus macedonicus*, eine nicht-synanthrope Art vor (Peshev et al. im Druck). Die beiden Arten konnten anhand der Beutereste nicht unterschieden werden, aber der geringe Anteil anderer kommensaler Beutetierarten (Wanderratte, Haussperling, Star) in der Nahrung spricht dafür, dass die Hausmäuse vermutlich vorwiegend außerhalb der Ortschaften gefangen werden. Die positive Korrelation der Beuteanteile der Hausmäuse und der Etruskerspitzmaus, die trockenere, offene Habitate bewohnt (Peshev et al. im Druck) unterstützt diese Annahme, dagegen sprechen negative Korrelationen der Hausmäuse mit anderen Offenlandarten, wie den Wühlmäusen *Microtus* spp. und den Weißzahnspeitzmäusen *Crocidura* spp.. Die beiden Arten der Weißzahnspeitzmäuse (*Crocidura*) sind wichtige Beutetiere der Schleiereule und ergeben nach ihrer Anzahl zusammen einen höheren Prozentsatz in der Nahrung der Schleiereule als die Hausmäuse. Die große Bedeutung der Speitzmäuse als Nahrung ist für große Teile des Areals der Schleiereule charakteristisch und ist auch mit der akustischen Orientierung jagender Schleiereulen zu erklären (Glutz von Blotzheim & Bauer 1991). Die Untersuchungsergebnisse stehen auch in Übereinstimmung mit der starken Zunahme der Weißzahnspeitzmäuse und der Abnahme der Rotzahnspeitzmäuse der Gattungen *Sorex* und *Neomys* in der Nahrung der Schleiereule in Südeuropa (Schmidt 1973). Die Schleiereule bevorzugt aufgrund deren optimaler Größe und leichter Fangbarkeit in der Regel Wühlmäuse als Nahrung (Taylor 1994). Trotzdem sind diese im Untersuchungsgebiet nach der Zahl nur die drittbedeutendste Kleinsäugergruppe in der Nahrung. Die Ursache dafür liegt höchstwahrscheinlich darin, dass die Anzahl der Wühlmäuse in Südost-Bulgarien aufgrund der sommerlichen Dürre verhältnismäßig niedrig und nur von lokaler Bedeutung ist (Peshev et al. im Druck). Unabhängig davon überwiegen sie aber nach der Biomasse und dominieren darin in 14 von 20 Vorkommen. Die Kleinsäugerfauna Südost-Bulgariens ist nur wenig erforscht, die Dominanzverhältnisse in der Nahrung der Schleiereule und einige seltenere mediterrane und kleinasiatische Arten (*Talpa levantis*, *Suncus etruscus*, *Myomimus roachi*, *Microtus guentheri*) weisen diesbezüglich auf einen starken mediterranen Einfluss hin. Deswegen ähnelt die Nahrungszusammensetzung der Schleiereule im Untersuchungsgebiet mehr derjenigen in den Nachbarländern Griechenland (Alivizatos & Goutner 1999) und Türkei (Hoppe 1986, Niethammer 1989) als denjenigen in den bisher untersuchten Gebieten Bulgariens (Simeonov 1978, Simeonov et al. 1981) und Serbiens (Purger 1990, Szivka 1973, Mikuska et al. 1986), wo am häufigsten Wühlmäuse gefangen werden. Vögel, Reptilien, Amphibien und Insekten werden in geringem Umfang erbeutet. Obwohl Sperlingsvögel (Passeridae) bei den Vögeln überwiegen, ist ihr Anteil doch wesentlich geringer als in anderen Teilen Zentral- und Osteuropas (Schmidt 1973, Simeonov 1978, Simeonov et al. 1981).

4.2 Nahrungszusammensetzung und Jagdlebensraum

Die Strukturierung der Lebensräume bestimmt das Angebot an Beutetierarten, wie auch deren Erreichbarkeit durch die Schleiereule (Mikkola 1983, Marti 1988, Taylor 1994). Die Schleiereule erweitert ihr Beutespektrum, wenn sich das Angebot der bevorzugten Beute verringert (Taylor 1994). Die flächenmäßig bedeutendsten Jagdhabitats der Schleiereule im Untersuchungsgebiet liegen im offenen Kulturland, damit korrespondierend stellen die Gattungen *Mus*, *Crocidura* und *Microtus* die bedeutendste Nahrungsquelle dar. Größere Flächenanteile von Feuchtgebieten führen naturgemäß zu einer Verringerung der Flächenanteile des offenen Kulturlands, ganz offensichtlich werden die Feuchtgebiete aber regelmäßig zur Nahrungssuche aufgesucht. Die beiden Paare mit der abwechslungsreichsten Kost besiedeln das Jagdterritorium mit dem größten Anteil an Feuchtgebieten. Ihre Nahrungsreste enthalten in höheren Prozentsätzen feuchtigkeitsliebende Arten, wie Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*), Zwergmaus (*Micromys minutus*) und die Gemeine Schermaus (*Arvicola terrestris*). Erhöhte Nahrungsreste von Kleinsäugerarten der Feuchtgebiete in den Gewöllen sind mit einem verringerten Anteil von *Mus* spp. verbunden. Die Anteile der übrigen Kleinsäuger, die in Südost-Bulgarien von der Schleiereule häufiger erbeutet werden, zeigen keinen derartigen Zusammenhang mit den an Feuchtgebiete gebundenen Arten. Aus den vorliegenden Daten (Tab. 1) kann geschlossen werden, dass Feuchtgebiete in Relation zur Flächengröße eine zumindest ähnlich hohe Bedeutung als Jagdlebensraum besitzen, wie die trockene, offene Kulturlandschaft. In den an Feuchtgebieten armen Vorkommen sind die Anteile der Hausmäuse (*Mus* spp.) und der Spitzmäuse (*Sorex*, *Crocidura*) für einen großen Teil der Nahrungsvariabilität verantwortlich. Sie ergänzen sich gegenseitig als Nahrungsquellen, wobei ein erhöhter Anteil der Spitzmäuse mit einer allgemeinen Zunahme der Nahrungsvielfalt korreliert. Die übrigen drei Lebensraumtypen zeigen keine Zusammenhänge mit der Nahrungszusammensetzung der Schleiereule. Wälder und Siedlungen weisen im Untersuchungsgebiet keine bedeutenden Beutetiere für die Schleiereule auf, mit der möglichen Ausnahme von *Mus musculus domesticus* in den Siedlungen.

Zusammenfassung

Kleinsäuger umfassen 98 % der Anzahl und 97 % der Biomasse der Nahrung der Schleiereule in Südost-Bulgarien. Von größter Bedeutung sind die Hausmäuse *Mus* spp., die Gartenspitzmaus *Crocidura suaveolens*, die Wühlmäuse *Microtus* spp. und die Feldspitzmaus *Crocidura leucodon*, die insgesamt nach der Anzahl 86 % und nach der Biomasse 85% der Beutetiere umfassen. Vögel, Reptilien, Amphibien und Insekten bilden einen nur geringen Anteil. Die Hausmäuse *Mus* spp. dominieren in 45 % (n=20) der Vorkommen nach ihrer Anzahl, in 30 % nach ihrer Biomasse, die Wühlmäuse *Microtus* spp. in 20 % nach der Anzahl, in 70 % nach der Biomasse, die Gartenspitzmaus *Crocidura suaveolens* in 35 % nach der Anzahl. Die Breite der Nahrungsnische ist $3,14 \pm 0,79$ (n=20 Vorkommen). Die bedeutendsten Beutetiere sind Kleinsäuger des offenen, trockenen Kulturlands. Feuchtgebiete erhöhen das Nahrungsspektrum durch ein zusätzliches Angebot von hier spezifisch vorkommen-

den Kleinsäugerarten (*Neomys anomalus*, *Micromys minutus*, *Arvicola terrestris*). Die Variabilität der Nahrung in den an Feuchtgebieten armen Jagdterritorien wird wesentlich von Hausmäusen *Mus* spp. und Spitzmäusen (*Sorex*, *Crocidura*) bestimmt. Höhere Anteile von Spitzmäusen führen zu einer Abnahme der Anteile der Echten Mäuse und insgesamt zu einer Verbreiterung der Nahrungsnische.

Literatur

- Alivizatos, H. & V. Goutner (1999): Winter Diet of the Barn Owl (*Tyto alba*) and Long-eared Owl (*Asio otus*) in Northeastern Greece: A Comparison. *J. Raptor Res.* 33: 160-163.
- Andrews, P. (1990): Owls, caves and fossils: predation, preservation and accumulation of small mammal bones in caves, with analysis of the Pleistocene cave faunas from Westbury-sub-Mendip, Somerset, UK. *British Mus. Nat. History*, 231 pp.
- Baev, P. & L. Penev (1994): BIODIV a program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Exeter Software. N. Y., 45 pp.
- Ter Braak, C. J. F. (1987): 5. Ordination. Pp. 91-170 in: R. H. Jongman et al. (eds.): *Data Analysis in Community and Landscape Ecology*. Pudoc Wageningen.
- Bruce, M. (1999): Family Tytonidae (Barn-owls). Pp. 34-75 in: J. del Hoyo, A. Elliott & J. Sargatal (eds.): *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 5. Barn owls to Hummingbirds. Lynx Edicions, Barcelona.
- Engelmann, W.-E., J. Fritzsche, R. Günter & F. Obst (1985): *Lurche und Kriechtiere Europas*. Neumann Verlag, Leipzig & Radebeul, 420 pp.
- Garde, J. & M. Escala (1993): Depredacion y seleccion intraespecifica de la Lechuza Común (*Tyto alba*) sobre la Rata de Agua (*Arvicola sapidus*). *Ardeola* 40: 173-175.
- Glutz von Blotzheim, U. & K. Bauer (1991): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 9. AULA-Verlag, Wiesbaden, 1148 pp.
- Hoppe, N. (1986): Pellet contents of the Barn Owl, *Tyto alba*, near Samandag, Turkey. *Zool. in the Middle East* 1: 29-32.
- Levins, R. (1968): *Evolution in changing environments*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Lovari, S., A. Renzoni & R. Fondi (1976): The predatory habits of the Barn Owl (*Tyto alba*) in relation to the vegetation cover. *Boll. Zool.* 43: 173-191.
- Marti, C. (1988): A long-term study of food-niche dynamics in the Common Barn-Owl: comparisons within and between populations. *Can. J. Zool.* 66: 1803-1812.
- März, R. 1987. *Gewöll- und Ruffungskunde*. Akademie-Verlag, Berlin, 398 pp.
- Mikkola, R. (1983): *Owls of Europe*. T. & A D Poyser, Calton, 397 pp.
- Mikuska, J., S. Pancic & G. Pivar (1986): Prilog poznavanju ishrane kukuvije drijemavice, *Tyto alba* Scop. 1768, na području istočne Slavonije, s posebnim osvrtom na rasprostranjenost sitnih sisavaca. *Larus* 36-37: 77-88.
- Milchev, B. & A. Kovachev. On the distribution and the typical osteological elements of the Eastern Spadefoot (*Pelobates syriacus balcanicus* Kar., Amphibia, Pelobatidae) in Southeast Bulgaria. *Ann.Univ. of Sofia "St. K. Ohridski" B.1-Zoology* 94 (im Druck).
- Miltschev, B., V. Georgiev & A. Kovatschev (2002): Brutbestand und Brutplatzwahl der Schleiereule (*Tyto alba*) in Südost-Bulgarien. *Egretta*, 45: 114-120.
- Niethammer, J. (1989): *Gewöllinhalte der Schleiereule (Tyto alba) von Kos und aus Südwestanatolien*. *Bonn. Zool. Beitr.* 40: 1-9.
- Peshev, T., D. Peshev & V. Popov (im Druck): *Fauna Bulgarica*. Vol. 28 Mammalia, BAW, Sofia.
- Pianka, E. (1973): The structure of lizard communities. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 4: 53-74.

- Popov, V. & B. Milchev (2001): New Data on the Morphology and Distribution of *Talpa levantis* Thomas, 1906 (Mammalia: Insectivora) in Bulgaria. Acta zool. Bulgaria 53 (3): 79-94.
- Purger, J. (1990): Analiza ishrane kukuvije, *Tyto alba* (Scop., 1769) u zapadnoj Backoj (Vojvodina, Jugoslavija) preko sadržaja gvalica. Larus 41-42: 135-139.
- Schmidt, E. (1973): Die Nahrung der Schleiereule (*Tyto alba*) in Europa. Angewandte Zoologie 60: 43-70.
- Simeonov, S. (1978): Über die Nahrung der Schleiereule (*Tyto alba* Scopoli) in einigen Gegenden Bulgariens. Ecologie, BAW, Sofia 4: 65-71 (bulgarisch).
- Simeonov, S., T. Michev & P. Simeonov (1981): Materialien zur Brutverbreitung und zum Nahrungsspektrum der Schleiereule (*Tyto alba* (Scopoli)) in Bulgarien. Ecologie, BAW, Sofia 8: 49-54 (bulgarisch).
- Szlivka, L. (1973): Prilog poznavanju ishrane kukuvije drijemavice, *Tyto alba* (Scop.). Larus 25: 109-118.
- Taylor, I. (1994): Barn Owls: predator- prey relationships and conservation. Cambridge Univ. press., Cambridge, 304 pp.
- Tome, R. & J. Valkama (2001): Seasonal variation in the abundance and habitat use of Barn Owls *Tyto alba* on lowland farmland. Orn. Fennica 78: 109-118.
- Zamorano, E, L. Palomo, A. Antunez & J. Vargas (1986): Criterios de predacion delectiva de *Bubo bubo* y *Tyto alba* sobre *Rattus*. Ardeola: 33: 3-9.
- Yom-Tov, Y. & D. Wool (1997): Do the contents of Barn Owl pellets accurately represent the proportion of prey species in the field? The Condor 99: 972-976.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Boyan Miltshev
Universität Sofia, Biologische Fakultät
Dragan Tzankov 8, 1164 Sofia, Bulgarien
email: milchevboyan@biofac.uni-sofia.bg

Dr. Zlatozar Boev
Nationales Naturwissenschaftliches Museum
Tzar Osvoboditer 1, 1000 Sofia, Bulgarien
email: boev@nmnh.bas.bg

Valeri Georgiev
Ministerium für Naturschutz und Wasser
Maria Luisa 22, 1000 Sofia, Bulgarien
email: nnpf@moew.government.bg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Egretta](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [47_1](#)

Autor(en)/Author(s): Miltshev Boyan, Georgiev [Georgiev] Valerie, Boev Zlatozar

Artikel/Article: [Die Nahrung der Schleiereule \(*Tyto alba*\) in Südost-Bulgarien. 66-77](#)