

Libellen als Beute der Schafstelze (*Motacilla flava*) während der Nestlingsfütterung

Michael Gasse

eingegangen: 27. Juli 1997

Summary

Odonata as a prey for the Yellow Wagtail (Motacilla flava) during nestling period - In 1996 the nestling diet from six pairs of meadow breeding yellow wagtails was studied in a part of a former fen, the Drömling-area, Lower Saxony, Germany. I took video records of the feeding adults in the second half of the nestling period and analysed them on a television screen. Dragonflies made up 3.2 % of a total of 6,957 captured individuals and 12.7 % of the dry mass brought to the young. Teneral and larvae formed 95.9 % of the preyed dragonflies. For each single pair the percentage of dragonflies in the diet ranged from 0 to 45.5 %. The percentage of dragonflies delivered to the nest was negatively correlated with the distance from the nest to the nearest ditch.

Zusammenfassung

Ich untersuchte 1996 die Nestlingsnahrung von sechs Schafstelzenpaaren in einem ehemaligen Niedermoor in Südost-Niedersachsen, dem Drömling. Zur Registrierung der ans Nest eingetragenen Beutetiere fertigte ich Videoaufnahmen der fütternden Altvögel in der zweiten Phase der Nestlingsfütterung an und wertete diese am Fernseher aus. Von 6 957 identifizierten Beutetieren hatten Libellen einen Individuenanteil von 3,2 % und einen Trockenmasseanteil von 12,7 %. Frisch geschlüpfte Tiere sowie Larven machten 95,5 % der eingetragenen Libellen aus. Der Libellenanteil im Beutespektrum der einzelnen Paare schwankte zwischen 0 und 45,5 %, wobei die Höhe dieses Anteils mit der Entfernung des Nests zum nächsten Graben negativ korreliert war.

Einleitung

Libellen spielen für eine Vielzahl von Vogelarten als Nahrungsbestandteil zumindest gelegentlich eine Rolle. So hat KENNEDY (1950) festgestellt,

daß bei Magenuntersuchungen geschossener Vögel für mindestens 184 von 466 nordamerikanischen Vogelarten Libellen in der Beute nachgewiesen worden sind. Das Erbeuten von Libellen durch Vögel wird vor allem für den Schlupf beschrieben. Zwar deuten die Beobachtungen von MITRA (1977) zu Verletzungen von Imagines im Freiland darauf hin, daß Vögel auch hier eine große Bedeutung als Prädatoren besitzen, jedoch erreichen Imagines nur bei ausgeprägten Luftjägern einen höheren Anteil im Beutespektrum, so z.B. beim Baumfalken *Falco subbuteo* (CLARKE et al. 1996) und beim Bienenfresser *Merops apiaster* (KREBS & AVERY 1985). Bei Singvogelarten wird das Erbeuten von Libellenimagines meist mit Zufallsbeobachtungen angeführt (z.B. WILLE 1982, SCHROETER 1983, CROSS 1987, BROWNETT 1990, HIRSCHI 1992). Untersuchungen, in denen Libellen bei der Nestlingsfütterung von Singvögeln einen großen Anteil im Beutespektrum ausmachen, sind selten [z.B. TSCHERNYSCHEW (1981, zit. nach HAFFER 1985) für die Zitronstelze *Motacilla citrinella*, TSCHAN (1995) für den Rohrschwirl *Luscinia luscinoides*].

Als Prädatoren von Libellen werden unter den Singvögeln neben Sperlingen (*Passer* sp., z.B. HIRSCHI 1992) vor allem Stelzen (*Motacilla* sp.) beschrieben (SØMME 1933, SCHROETER 1983, CROSS 1987, BROWNETT 1990, BARKER & BARKER 1991). Systematische Untersuchungen zum Beutespektrum der Schafstelze *Motacilla flava* (GASSE 1997) gaben Gelegenheit, den Anteil von Libellen im Nahrungsspektrum dieser Art in Abhängigkeit der zur Nestanlage gewählten Strukturen zu untersuchen.

Untersuchungsgebiet und Datenerhebung

Die Untersuchungen fanden vom 7. Juni bis 12. Juli 1996 im niedersächsischen Teil des Drömlings (52°20'-52°40'N, 10°55'-11°20'E), einem 300 km² großen, ehemaligen Niedermoor nordöstlich von Wolfsburg, statt. Als Untersuchungsgebiet wählte ich innerhalb des Drömlings eine 295 ha große Fläche, die einen ausgeprägten Offenlandcharakter besaß. Grünland hatte hier einen Flächenanteil von 95,9 %, lineare Gewässerstrukturen machten 1,5 % und Wald 2,6 % des Untersuchungsgebiets aus. Im Süden des Gebiets befanden sich insgesamt zehn Wiesengräben mit einer Breite von zwei bis sieben und einer Länge von 30 bis 100 m. Diese Wiesengräben hatten eine Tiefe von 0,5 - 0,8 m.

Das Beutespektrum der Schafstelze während der Nestlingsfütterung untersuchte ich an insgesamt sechs Paaren in der zweiten Phase der etwa zwölftägigen Nestlingsfütterung der Art. Den Untersuchungszeitraum sowie die minimale Entfernung des jeweiligen Nests zum nächsten Graben zeigt

Tab. 1. Um eine Registrierung der Fütterungsanflüge der Altvögel zu ermöglichen, installierte ich in Nestnähe eine 1 m hohe Sitzwarte. Auf diese war eine Videokamera mit Wechseloptik (Sony Handycam 2006i mit Canon FD 5,6/800) gerichtet. Die Auslösung der Videokamera erfolgte per Fernbedienung aus ungefähr 60 m. Pro Untersuchungstag wurden vier zweistündige Aufnahmesequenzen durchgeführt (7-9 Uhr, 10-12 Uhr, 13-15 Uhr, 16-18 Uhr), um eventuelle tageszeitliche Änderungen im Beutespektrum erfassen zu können.

Während der Aufnahmesequenzen wurden die von beiden Geschlechtern aufgesuchten Nahrungshabitate mit einem Fernglas (Optolyth 10x40) erfaßt und später die aus diesen Strukturen eingetragenen Beutetiere ermittelt. Die Auswertung der erhaltenen Videoaufnahmen fand am Fernseher unter Zuhilfenahme der Standbildfunktion der Videokamera statt. Dabei wurde das Beutetier nach Möglichkeit bis zur Art bestimmt. Die Bestimmung der eingetragenen Libellen erfolgte dabei mit BELLMANN (1987) und WENDLER & NÜSS (1991).

Um neben der quantitativen auch die qualitative Bedeutung der einzelnen Beutetiergruppen im Nahrungsspektrum der Schafstelze bestimmen zu können, fing ich Referenztiere, die in ein Plastikgefäß überführt und am Fangtag bis zur weiteren Untersuchung eingefroren wurden. Später trocknete ich diese Referenztiere einen Tag bei 50°C im Trockenschrank. Anschließend wurde ihre Trockenmasse mit einer Feinwaage bestimmt und als qualitatives Vergleichsmaß verwendet.

Tab. 1: Zahl der Videotage sowie Untersuchungszeitraum und minimale Entfernung des Neststandorts vom nächsten Graben für die sechs 1996 im Drömling untersuchten Schafstelzenpaare. – Number of days with video recording and minimum distance from the next ditch for six studied pairs of the Yellow Wagtail, in 1996.

	Paar 1	Paar 2	Paar 3	Paar 4	Paar 5	Paar 6
Aufnahmetage	3	3	1,5	1,5	1,5	3
Aufnahmezeitraum	11.-15. Juni	16.-20. Juni	18.-20. Juni	20.-22. Juni	23.-25. Juni	8.-12. Juli
Entfernung des Nestes zum nächsten Graben [m]	800	300	30	325	700	25

Ergebnisse

Libellen machten bei 6 957 registrierten Beutetieren mit 220 Tieren einen Individuenanteil von 3,2 % aus, während der Anteil an der eingetragenen Trockenmasse mit 12,7 % höher lag (Abb. 1).

Die Bedeutung von Libellen als Beute für jedes einzelne der untersuchten Schafstelzenpaare war sehr unterschiedlich (Abb. 2). Während sie bei Paar 3 45,4 % und bei Paar 6 13,4 % der eingetragenen Beute ausmachten, blieb ihr Anteil bei den Paaren 1, 2 und 5 unter 5 %. Das Paar 5 trug überhaupt keine Libellen ein. Der Libellenanteil im Beutespektrum der einzelnen Paare war dabei negativ mit der Entfernung des Neststandorts zum nächsten Graben korreliert (SPEARMAN-Rangkorrelation, $p < 0,05$).

Für die Paare 3 und 6 betrachtete ich zusätzlich den qualitativen Anteil von Libellen für die beiden Geschlechter. Während bei Paar 3 das Männchen mit einem Libellenanteil von 64,1 % hochsignifikant mehr Libellen eintrug als das Weibchen mit 32,8 %, war dieses Verhältnis bei Paar 6 umgekehrt: hier trug das Weibchen mit 42,6 % hochsignifikant mehr Libellen ein als das Männchen mit 5,4 % ($p < 0,001$, Vier-Felder- χ^2 -Test)

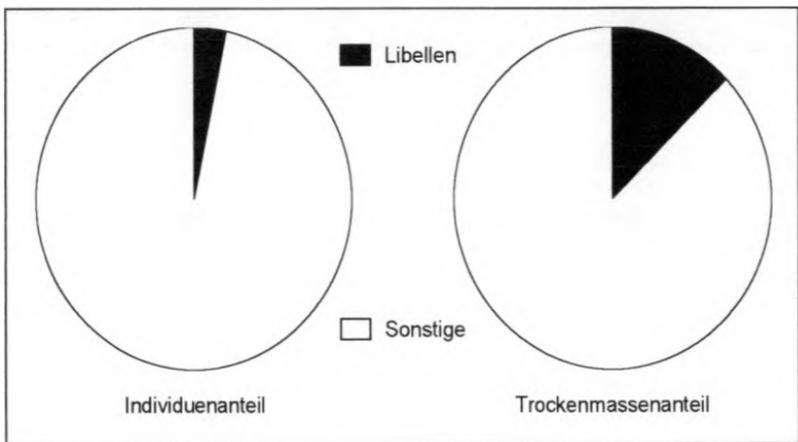


Abb. 1: Prozentualer Anteil von Libellen im Beutespektrum der sechs zwischen dem 7. Juni und 12. Juli 1996 im Drömling untersuchten Schafstelzenpaare nach Individuenanzahl und Gesamttrockenmasse. - Share of dragonflies in the prey of the six pairs of the Yellow Wagtail studied between 7-VI-1996 and 12-VII-1996 in the Drömling-area concerning the number and the dry mass of total prey in percent.

Libellen wurden zu 98,6 % aus den Wiesengräben im Süden des Untersuchungsgebiets eingetragen. Dabei landeten die nahrungssuchenden Schafstelzen immer im mit dichter Vegetation bewachsenen Uferstreifen der Gräben.

Mit 83,6 % machte die Gattung *Sympetrum* den Großteil der erbeuteten Libellen aus (Tab. 2). Zu 95,5 % trug die Schafstelze schlüpfende Libellen ein, wobei der Larvenanteil hier bei 35,9 % lag. Imagines machten 4,7 % der eingetragenen Individuen aus.

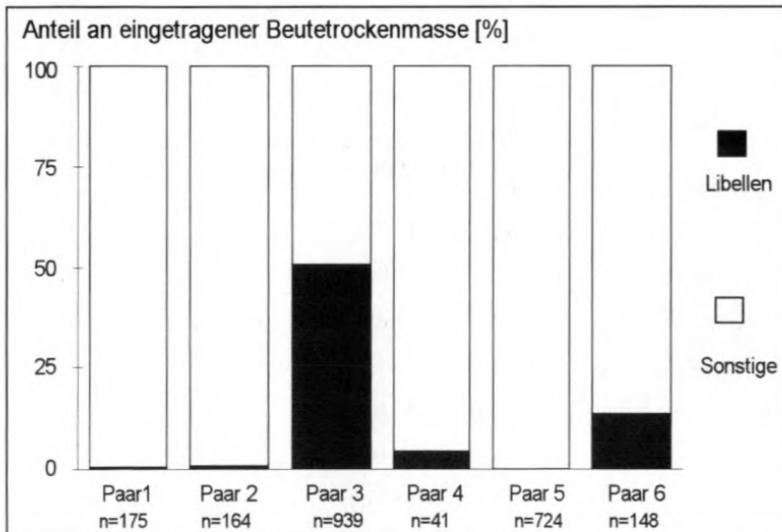


Abb. 2: Prozentualer Anteil von Libellen an der pro untersuchtem Schafstelzen-Paar ans Nest eingetragenen Trockenmasse der Beutetiere. Angegeben ist für jedes Paar die Zahl der registrierten Beutetiere. - Share of dragonflies in the prey dry mass of each studied pair of Yellow Wagtails (n = number of recorded prey items).

Diskussion

Libellenanteil im Beutespektrum

In meinen Untersuchungen zum Nahrungsspektrum der Schafstelze hatten Libellen quantitativ einen geringen, qualitativ jedoch einen bedeutend höheren Anteil an der ins Nest eingetragenen Beute. Ähnliche Feststellungen konnte TSCHAN (1995) für die Nestlingsnahrung des Rohrschwirls

Tab. 2: Artzugehörigkeit und Entwicklungszustand der von sechs Schafstelzenpaaren im Drömling im Zeitraum vom 7. Juni bis 12. Juli 1996 erbeuteten Libellen. – Species composition and stage of dragonflies in the prey from six pairs of the Yellow Wagtail in the Drömling area in the period between 7-VI-1996 and 12-VII-1996.

Art/Gattung	Stadium	Anzahl	Anteil [%]
<i>Sympetrum danae</i>	Frisch geschlüpfte Imago	1	0,5
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Frisch geschlüpfte Imago	79	35,9
<i>Sympetrum vulgatum</i>	Frisch geschlüpfte Imago	4	1,8
<i>Sympetrum</i> sp.	Frisch geschlüpfte Imago	41	18,5
<i>Sympetrum</i> sp.	Larve	64	29,1
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Ausgefärbte Imago	1	0,5
<i>Lestes</i> sp.	Frisch geschlüpfte Imago	4	1,8
<i>Lestes barbarus</i>	Frisch geschlüpfte Imago	2	0,9
<i>Lestes</i> sp.	Larve	15	6,8
<i>Platycnemis pennipes</i>	Ausgefärbte Imago	1	0,5
<i>Ischnura elegans</i>	Ausgefärbte Imago	2	0,9
<i>Coenagrion puella</i>	Ausgefärbte Imago	5	2,3
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Ausgefärbte Imago	1	0,5
Σ	Larve	79	35,9
	Frisch geschlüpfte Imago	131	59,4
	Ausgefärbte Imagino	10	4,7

Luscinia luscinoides machen. Bei seinen Erhebungen machten Libellen, hier vor allem *Somatochlora flavomaculata*, bei 5,4 % der eingetragenen Individuen 41 % der verfütterten Trockenmasse aus. Auch BUSSMANN (1979) ermittelte für den Mariskensänger *Arundinaceus melanopogon* gegenüber einem Individuenanteil von 0,8 % einen mit 18,2 % deutlich höheren Gewichtsanteil. Demnach scheinen Libellen für viele insektenfressende Vögel gegenüber ihrem quantitativen Anteil eine höhere qualitative Bedeutung als potentiellern Nahrungsbestandteil zu besitzen, da es sich bei ihnen im Vergleich zu den meisten gewöhnlich sonst ans Nest eingetragenen Beutetieren um relativ große Beutestücke handelt.

Eine generelle Bedeutung von Libellen als Nahrung von Schafstelzen konnte ich nicht ermitteln. Vielmehr war deren Anteil im Nahrungsspektrum mit der Entfernung des nächsten Grabens zum Nest korreliert. Diese Entfernungsabhängigkeit könnte mit dem Auftreten schlüpfender Libellen als Hauptbestandteil der Nahrung zusammenhängen. Die fehlende Vorhersagbarkeit von Zeitpunkt und Intensität des Schlüpfens bei Libellen macht danach wahrscheinlich lange Flugstrecken zu Gräben ohne regelmäßige Belohnung durch das Erbeuten entsprechender Beutetiere für Schafstelzen nicht profitabel, während Vögel mit Nestern in Grabennähe auch längere Zeit erfolglos in Gräben nach Nahrung suchen können, da die Vorinvestition in eine lange Flugstrecke nicht zu leisten war.

Zudem scheint der Anteil von Libellen im Nahrungsspektrum der Partner eines Paares starken individuellen Schwankungen unterworfen zu sein, wie der Vergleich der Eintragsraten für Männchen und Weibchen der Paare 3 und 6 ergibt. Ob es sich hierbei aber um das unterschiedlich schnelle Aneignen eines individuellen Suchbildes handelte, wie dies TINBERGEN (1960), PIETREWICZ & KAMIL (1979) und GENDRON (1986) beschreiben, oder ob die unterschiedlichen Eintragsraten für Libellen, die mit einer unterschiedlichen Nutzung von Gräben als Nahrungshabitat einhergehen, auf einer ange deuteten Trennung der Nahrungshabitate (vgl. z.B. SUHONEN & KUITUNEN 1991 für den Gartenbaumläufer *Certhia familiaris*) z.B. aus Gründen der Prädationsminderung oder der Ressourcenteilung basiert, ist nicht zu klären.

Die Schafstelze erbeutete Libellen fast ausschließlich in der meist dichten Ufervegetation der Wiesengräben des Untersuchungsgebiets. Somit scheint sie von dem von MÜLLER (1995) beschriebenen Muster der Prädation von Vögeln auf Libellen abzuweichen. MÜLLER sieht in dichter Ufervegetation einen Grund für das deutliche Absinken der generellen Prädationsraten durch Vögel. Nach HAFFER (1985) ist die Schafstelze jedoch im Vergleich zu den beiden anderen, ebenfalls bei MÜLLER als Prädatoren auftretenden

mitteleuropäischen Stelzenarten Gebirgs- und Bachstelze (*M. cinerea*, *M. alba*) in der Lage, dichtere Vegetationsbestände zu bejagen. Dies ermöglicht ihr offensichtlich die Jagd in der dichten Vegetation von Grabenufern, die anderen Vogelarten meist verschlossen bleibt. Somit scheinen die Prädationsraten von Vögeln auf Libellen in hoher Vegetation zum einen von der als Prädator auftretenden Vogelart und den von ihr zur Jagd genutzten Strukturen abzuhängen (vgl. die weiter unten beschriebenen Beobachtungen von BUSSMANN 1979), zum anderen von dem generellen Strukturangebot in der weiteren Nestumgebung. So dürfte in einem Flußauensystem mit trockenfallenden Sandbänken und anschließender hoher Vegetation aufgrund des geringeren Raumwiderstands vor allem der direkte Wassersaum bejagt werden, während bei Wiesengraben als Jagdort nur der mit hoher Vegetation bestandene Ufersaum verbleibt und damit automatisch die Prädationsraten auf hier schlüpfende Libellen steigt sofern die Vogelart diese bejagen kann.

Artenspektrum und Reifungszustand der eingetragenen Libellen

Das in dieser Arbeit ermittelte geringe Erbeuten von Imagines ist wahrscheinlich auf deren höhere Mobilität zurückzuführen. So wurden alle in dieser Untersuchung erbeuteten Imagines bei bedecktem und meist kühlem Wetter eingetragen, zu Bedingungen also, während derer die Aktivität von Libellen stark erniedrigt ist (z.B. MILLER 1995). HOSKING (1941) schildert ebenfalls das regelmäßige Erbeuten von Libellen durch die Schafstelze während der Nestlingsfütterung. Seine Beschreibungen deuten aber auf das Eintragen von fast ausschließlich ausgereiften Klein- und Großlibellen hin.

Prinzipiell ist die Schafstelze als wendige Flugjägerin (CRAMP 1988) in der Lage, gerade die im Flug gegenüber Großlibellen weniger wendigen Kleinlibellenimagines zu erbeuten. Die tatsächliche Wahl dieser Beute dürfte dabei aber abhängig sein vom generellen Nahrungsangebot des bejagten Gebiets und der jeweiligen Profitabilität der darin auftretenden potentiellen Beutetiere, ausgedrückt durch das Verhältnis Energieaufwand für deren Erbeutung zum Energiegehalt des Beutetiers (BEGON et al. 1991). Im offensichtlich nahrungsreichen Grünland des Untersuchungsgebiets standen der Schafstelze hier andere Beutetiere zur Verfügung (GASSE 1997), die ein regelmäßiges Erbeuten von Libellenimagines nicht profitabel machten.

Auffällig ist der hohe Anteil von Larven, der sich auch mit den Beobachtungen von TSCHAN (1995) am Rohrschwirl deckt. Bei ihm haben Larven einen Anteil 79,4 %. Die Abhängigkeit des Libellenlarvenanteils von den bejagten Vegetationsstraten belegt BUSSMANN (1979) bei verschiedenen

schilfbewohnenden Rohrsängerarten. Danach fängt der vornehmlich in höheren Straten des Röhrichs jagende Drosselrohrsänger *Accrocephalus arundinaceus* vornehmlich Imagines, während der in Wasserhöhe jagende Mariskensänger *A. melanopogon* frisch geschlüpfte Insekten und hier neben Eintagsfliegen und Dipteren auch verstärkt Libellen einträgt.

SUHLING & MÜLLER (1996) führen aus, daß sich die Prädation auf schlüpfende Libellen auf die Tiere in der Phase der Flügelaushärtung konzentriert, da ihre glitzernden Flügel einen entsprechenden Reiz für optisch orientierte, beutesuchende Vögel darstellen. Möglicherweise führte in meiner Untersuchung das Erbeuten einiger bereits geschlüpfter Libellen über den optischen Reiz der glitzernden Flügel zu einer systematischen Nutzung dieser Nahrungsquelle, zu der dann im weiteren Verlauf auch die gerade aus dem Wasser kriechenden Larven gehörten.

Ähnliche Beobachtungen konnte ich 1992 für schlüpfende *Gomphus pulchellus* an der Kiesgrube Harvesse/Ldkr. Peine (MTB 3628/3) und 1995 für schlüpfende *Erythromma viridulum* am Schapenbruchteich im NSG Riddagshäuser Teiche/Braunschweig (MTB 3729/2; GASSE unpubl.). In beiden Fällen erbeuteten Haussperlinge (*Passer domesticus*) neben bereits geschlüpfen Tieren im späteren Verlauf des Tages bzw. der Schlupfperiode vor allem Larven, die sie durch systematisches Absuchen der zum Schlupf genutzten Bereiche entdeckten. Diese Beobachtungen relativieren die z.B. bei Gomphiden erhaltenen Prädationsraten über die Erfassung von Flügelresten in Exuviennähe (z.B. MÜLLER 1995). Die wirklichen Prädationsraten durch Vögel dürften bei systematischer Nutzung dieser Nahrungsquelle und dem dann erfolgten Erbeuten von im Schlupf aus der Larvenhaut befindlichen Tieren bei weitem höher liegen.

Zudem würde das Erfassen von Flügelresten bei kleineren Libellenarten wie z.B. der Gattung *Sympetrum* ein Problem darstellen, da alle in meiner Untersuchung erbeuteten Tiere dieser Gattung mit Flügeln ins Nest eingetragen worden sind. Das von DITTBERNER & DITTBERNER (1984) beschriebene Entflügeln von Großlibellen durch die Schafstelze konnte ich nur für *Orthetrum cancellatum* feststellen.

Danksagung

Mein Dank gilt Andreas Kesting, der mich mit Rat und Tat bei den Videoaufnahmen im Freiland unterstützte. Dr. Andreas Martens übernahm dankenswerterweise das Gegenlesen der ersten Manuskriptversion. Diese Arbeit ist Teil einer im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundforschungsvorhabens "Ökosystemmanagement für Niedermooere" (BEG 0330559) finanziell unterstützten Diplomarbeit.

Literatur

- BARKER, A. M. & M. V. BARKER (1991): Further observations of Odonata as food for wagtails. *J. Br. Dragonfly Soc.* 5: 36-37
- BEGON, M., J. L. HARPER & C. R. TOWNSEND (1991): *Ökologie: Individuen, Populationen, Lebensgemeinschaften*. Birkhäuser, Basel
- BELLMANN, H. (1987): *Libellen*. Neumann-Neudamm, Melsungen
- BROWNNETT, A. (1990): Predation of *Enallagma cyathigerum* (Charpentier) by the Grey Wagtail (*Motacilla cinerea* Tunstall). *J. Br. Dragonfly Soc.* 6: 1-2
- BUSSMANN, C. (1979): Ökologische Sonderung der Rohrsänger Südfrankreichs aufgrund von Nahrungsstudien. *Vogelwarte* 30: 84-101
- CLARKE, A., P. A. PRICE & R. CLARKE (1996): The energy content of dragonflies (Odonata) in relation to predation by falcons. *Bird Study* 43: 300-304
- CRAMP, S. (1988): *Handbook of the birds of Europe, the middle east and north Africa. The birds of the western palearctic. Vol. V: Tyrant Flycatchers to Trushes*. Oxford University Press, Oxford
- CROSS, I. C. (1987): A feeding strategy of a Pied Wagtail (*Motacilla alba yarelli* L.) on *Libellula depressa* L. *J. Br. Dragonfly Soc.* 3: 36-37
- DITTBERNER, H. & W. DITTBERNER (1984): *Die Schafstelze Motacilla flava*. Ziemsen, Wittenberg
- GASSE, M. (1997): *Habitatnutzung und Nahrungsökologie der Schafstelze Motacilla flava im Drömling/Südostniedersachsen*. Diplomarbeit, TU Braunschweig (unpubl.)
- GENDRON, R. P. (1986): Searching for cryptic prey: evidence for optimal search rates and the formation of search images in Quail. *Anim. Behav.* 34: 898-912
- HAFFER, J. (1985). *Motacilla flava - Die Schafstelze*. In: U. G. v. BLOTZHEIM & K. BAUER: *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 10/II. Passeriformes 1. Teil. Wiesbaden, Aula: 742-823
- HIRSCHL, W. (1992): Haussperling *Passer domesticus* erbeutet Libellen. *Orn. Beob.* 89: 138-139
- HOSKING, E. J. (1941): "Yellow" wagtails feeding young with dragonflies. *Brit. Birds* 35: 129
- KENNEDY, C. H. (1950): The relation of American dragonfly-eating birds to their prey. *Ecol. Monogr.* 20: 103-142
- KREBS, J. R. & M. I. AVERY (1985): Central place foraging in the European bee-eater, *Merops apiaster*. *J. Anim. Ecol.* 54: 459-472
- MILLER, P. L. (1995): *Dragonflies. Second Edition*. Naturalists' Handbook 7, Richmond Publishing, Slough
- MITRA, T. R. (1977): Field observations on death adult dragonflies. *Odonatologica* 6: 27-33
- MÜLLER, O. (1995): *Ökologische Untersuchungen an Gomphiden (Odonata) unter besonderer Berücksichtigung ihrer Larvenstadien*. Cuviller, Göttingen
- PIERTREWICZ, A. T. & A. C. KAMIL (1979): Search image formation in the Blue Jay (*Cyanocitta cristata*). *Science* 204: 1332-1333

- SCHROETER, W. (1983): Zu: Bachstelze (*Motacilla alba*) attackiert Großlibelle (Anisoptera). *Vogelwelt* 104: 225
- SÖMME, S. (1933): Birds as enemies of dragonflies (Odonata). *N. entom. Tidsk.* 3: 223-224
- SUHLING, F. & O. MÜLLER (1996): *Die Flußjungfern Europas*. Westarp, Magdeburg, Spektrum, Heidelberg
- SUHONEN, J. & M. KUITUNEN (1991): Intersexual foraging niche differentiation within the breeding pair of the Common Treecreeper *Certhia familiaris*. - *Ornis Scand.* 22: 312-318
- TINBERGEN, L. (1960): The natural control of insects in pine woods. I. Factors influencing the intensity of predation by songbirds. *Arch. Nederl. Zool.* 13: 265-343
- TSCHAN, M. (1995): *Revierqualität und Nahrungsangebot beim Rohrschwirl *Locustella luscinioides**. Diplomarbeit, Freiburg (unpubl.)
- TSCHERNYSCHEW, W. M. (1981). *Zur vergleichenden Ökologie der Schafstelze und Zitronenstelze unter den Bedingungen des Zusammenlebens im nördlichen Kasachstan und in der Babra* [russ.]. In: K. T. JARLOW: *Ekologija i biozotitscheskija swjasi pareltnytsch ptisz Sopadnoj sibiri*. Nowosibirsk
- WENDLER, A. & D. NÜSS (1991): *Libellen*. DJN, Hamburg
- WILLE, H.-G. (1982): Bachstelze (*Motacilla alba*) attackiert Großlibelle (Anisoptera). *Vogelwelt* 103: 231

