

Beiträge zur Nahrungsbiologie der Blauracke in Ungarn

Von

JOSEF SZIJJ, Bonn

(Mit 1 Abb. u. 2 Textfig.)

A. Einleitung

Die Blauracke ist in Ungarn allgemein verbreiteter, aber nicht sehr häufiger Brutvogel. Größere Bestandsschwankungen, wie sie etwa für Deutschland im letzten Jahrhundert nachgewiesen werden konnten, wurden in Ungarn nicht festgestellt. Die Art hat hier also keinen auffallenderen Rückgang erlitten. Sie liefert für nahrungsbiologische Untersuchungen genügendes Beobachtungsmaterial, da sie regelmäßig in allen ihrer Lebensweise entsprechenden Biotopen anzutreffen ist.

B. Material

Freilandbeobachtungen an der Blauracke machte ich in den verschiedensten Gebieten Ungarns etwa von 1950—1956. Ich traf dabei nahrungssuchende Tiere fast ausschließlich auf Wiesen in der Nähe von Laubwäldern an. Bemerkenswert ist, daß dieser Nahrungsbiotop die ganze Zeit über beibehalten wurde, in der diese Art in Ungarn weilt, während doch bei vielen anderen Vogelarten im Jahreslauf ein regelmäßiger Nahrungsbiotopwechsel festzustellen ist. Die Tatsache, daß es für die Blauracke nur einen charakteristischen Nahrungsbiotop im Untersuchungsgebiet gab, vereinfachte die Freilandbeobachtungen erheblich. Auch für die Beschaffung des Materials für Magenuntersuchungen war es günstiger, daß ich nicht zwischen Vögeln aus sehr verschiedenen Biotopen zu unterscheiden brauchte. Schließlich konnte ich auch unbedenklich Magenanalysen früherer Autoren zum Vergleich heranziehen, denn die Biotope haben sich gewiß nicht wesentlich verändert. Petényi hat die Blauracke ungefähr vor 100 Jahren schon in den gleichen Biotopen angetroffen und erwähnt auch dieselbe Nahrung wie ich sie feststellte.

Für die genauere Analyse der Blaurackennahrung standen mir 75 Mageninhalte zur Verfügung. Von diesen habe ich 52 Mägen selbst analysiert; sie wurden nach dem Kriege vom ornithologischen Institut in Budapest gesammelt. Daten über weitere 23 Mageninhalte entnahm ich dem Werk Csiki's (1905). Diese stammten größtenteils aus Ungarn, zum kleineren Teil aus den angrenzenden Gebieten. Deshalb können die Ergebnisse dieser Art für das ganze Karpatenbecken gelten.

Insgesamt verglich ich Mageninhalte von 37 Orten. Es wurde darauf geachtet, daß aus allen Monaten möglichst gleichwertiges Material für die Magenuntersuchungen verwendet werden konnte, um den periodischen Wechsel in der Nahrungswahl der Art während ihres Aufenthaltes in Ungarn zu machen. Nur im April und September, also in den Monaten der

Heimkehr und des Wegzuges, ist es sehr schwer, ebenso viele Tiere zu erbeuten wie in den übrigen Monaten, da dann die Gesamtzahl der Individuen im Untersuchungsgebiet viel geringer ist.

Infolge der geringen Siedlungsdichte der Blauracke war es nicht möglich, in kurzer Zeit ein sehr umfangreiches Untersuchungsmaterial zu beschaffen. Da außerdem meine Studien wegen äußerer Umstände vorzeitig abgebrochen werden mußten, bestehen leider einige unbefriedigende Lücken, die aber vielleicht einmal zur Fortsetzung der Arbeit anspornen werden. Insgesamt reichen jedoch m. E. die vorliegenden Daten aus, einen ersten Überblick über die für die Blauracke wesentlichen nahrungsbiologischen Faktoren zu geben. Diese Meinung bildete ich mir aus folgender theoretischer Überlegung:

C. Allgemeines zur Durchführung nahrungsbiologischer Studien.

Bei nahrungsbiologischen Untersuchungen ist eine vollständige Erfassung aller für eine Vogelart möglichen Nahrungsbestandteile selbst bei jahrelanger und ein umfangreiches Material betreffender Arbeit ein praktisch unerreichbares Ziel. Auch lassen sich selten möglichst viele oder gar alle Teile ihres Lebensraumes gleichzeitig berücksichtigen. So ermöglicht diese Aufzählung keinen rechten Vergleich nahrungsbiologischer Faktoren. Wichtiger ist es deshalb, die charakteristische Nahrung der Art herauszufinden. Darunter soll die Summe der in den verschiedenen Monaten bevorzugten Nahrungsgruppen verstanden werden. Diese Charakternahrung hat für die Kennzeichnung der Art eine ebensolche Bedeutung wie sie morphologische oder ethologische Merkmale haben. Die Kenntnis derselben erlaubt, Individuen der gleichen Art in verschiedenen Gebieten ihres Lebensraumes zu vergleichen und außerdem die Nahrungsansprüche verschiedener Arten einander gegenüberzustellen.

Eine Methode, durch Freilandbeobachtungen einen Einblick in die Charakternahrung verschiedener Vogelarten zu gewinnen, zeigen die Untersuchungen von Eber (1956) über die Ernährung der Finkenvögel. Es geht daraus hervor, wie mit Freilandbeobachtungen ein vergleichbares Zahlenmaterial erarbeitet werden kann, denn es läßt sich fast immer am Fraßplatz dieser Vögel feststellen, welche Nahrung sie aufnahmen. In ihren Mägen dagegen werden Pflanzenreste so weitgehend aufgelöst, daß sich die Zusammensetzung der Mageninhalte nicht zahlenmäßig ausdrücken läßt. Bei insektenfressenden Vogelarten ist es gerade umgekehrt. Von den aufgenommenen Insekten kann man am Fraßplatz in den seltensten Fällen noch Reste finden, dagegen ergeben die Chitinreste im Magen meist gut bestimmbare und zahlenmäßig zu erfassende Werte.

Die Freilandbeobachtungen können trotzdem manchmal auch bei insektenfressenden Vogelarten eine sehr wichtige Rolle spielen. Außer der Feststellung der Wahl und des Wechsels der Nahrungsbiotope ist eine der wichtigsten Methoden, die Menge der Nahrung zu ermitteln. Ohne größere Schwierigkeiten kann man solche Beobachtungen beim fütternden Vogel machen. In anderen Fällen sind Freilandbeobachtungen nur manch-

mal verwendbar und außerdem stark vom Zufall abhängig, also für die Auswertung ungenügend. Leider ergaben meine Beobachtungen an 5 Nestern kein besseres Ergebnis, weil die Altvögel zu scheu waren. Ich stellte ungefähr 8—10 Fütterungen täglich fest, aber das scheint mir auffallend wenig zu sein und ich vermute, daß meine Anwesenheit, obwohl mein Beobachtungsplatz immer weit entfernt lag und gut getarnt war, die Brutvögel dennoch störte. Bei Foto- (Vacratot N-Ungarn) und Filmaufnahmen (Szarvas O-Ungarn) genügten meine Beobachtungen für eine quantitative Auswertung ebenfalls nicht. Das wichtigste Ergebnis all dieser Beobachtungen war, daß sich das Futter für die Jungen nicht wesentlich von der in den Mägen alter Vögel gefundenen Nahrung unterscheidet.

Andere Methoden, die Nestlingsnahrung qualitativ und quantitativ zu bestimmen, habe ich nicht angewendet (z. B. die von Kluijver, 1933, eingeführte Halsring-Methode, oder die von Promptow und Lukina, 1938, verwendeten Jungvögel-Attrappen). Sie sind ohne stärkere Beschädigung des Nestes nur bei Freibrütern und in Nistkästen verwendbar. Außerdem kann uns nach meiner Meinung eine Jungvogel-Attrappe ohne jede Bewegung nicht die richtige Nahrungsmenge liefern, da doch gerade die Aktivität der Nestlinge für die Eltern den wichtigsten Anreiz zum Füttern gibt. Wahrscheinlich hat eine kombinierte Verwendung all dieser Methoden (Beobachtung, Halsring-Methode, Jungvogel-Attrappe) ein besseres, quantitatives Ergebnis.

Zunächst muß man alle Nahrungsbiotop-Typen der Art im Untersuchungsgebiet ermitteln. In diesen werden darauf zu jeder Jahreszeit gleichermaßen Vögel gesammelt und deren Mägen analysiert. Es reicht allerdings nicht aus, nur einen Jahreslauf zu berücksichtigen, da insektenfressende Vögel vollkommen von der Gradation ihrer Beutetiere abhängig sind. Auch erweist es sich als günstig, wenigstens ergänzend Vögel aus geographisch benachbarten Gebieten zum Vergleich heranzuziehen, da die Nahrungsbiotope dort vielleicht etwas anders geartet sein können. Die wichtigste Frage ist dann die nach der notwendigen und als Minimum zulässigen Materialmenge. Diese ist abhängig davon, wie eng die Art bezüglich ihrer Ernährung an einen bestimmten Biotop oder vielleicht sogar nur an eine Schicht („Strata“ n. Tischler, 1949) dieses Biotops gebunden ist (wie z. B. *Picoides tridactylus* an Nadelwälder und dort vor allem an die Baumstammschicht), oder ob die Art sich in ganz verschiedenartigen Biotopen ernähren kann, wie z. B. der Star (Sziij 1957). Annäherungsweise erreicht man die niedrigste, aber für begründete Schlußfolgerungen ausreichende Magenanzahl durch folgende Methode: Man sammelt in einer Zeiteinheit (am besten in einem Monat) eine bestimmte Anzahl von Mägen und wird in diesen eine bestimmte Zusammensetzung der Nahrung finden. Die einzelnen Elemente werden sich danach unterscheiden, ob sie in zahlreichen Mägen und insgesamt in auffällender Menge vorhanden sind, oder ob sie nur vereinzelt gefunden werden. Dann erweitert man diese Ausgangsmenge durch Hinzusammeln von Mägen, die aus demselben Monat stammen. In diesen finden sich wiederum sehr verschiedene Nahrungs-

Tab. 1: Der Anteil der Hauptnahrung in den einzelnen Monaten (bzw. im Halbjahr)

Monat	Anzahl der un- tersuch- ten Mä- gen pro Monat	Gryllus			Kleinere Carabiden			Acrididae			Eurygaster Aelia			Melolontha melolontha			Tettigoniidae		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
April	5	20	6	26	20	1	4.3	—	—	—	—	—	—	40	3.5	30.4	—	—	—
Mai	24	33.3	13.2	32.4	50	4.3	15.4	—	—	—	8.3	2	1.1	41.6	4.5	13.3	—	—	—
Juni	11	36.1	13.5	19.8	27.2	1	2.3	9	1	0.6	—	—	—	18.1	6	8.1	18.1	3	4.7
Juli	18	33.3	10.6	17.1	55.5	1.8	4.8	27.7	5	6.6	11.1	1	0.5	5.5	1	0.2	61.1	2.6	7.7
August	9	22.2	13.5	6.2	55.5	1.6	1.6	77.7	11.2	15.8	33.3	35	48.1	—	—	—	55.5	4	4
Sept.	8	87.5	10.6	34.4	50.1	4.5	26.6	87.5	4.1	13.3	15	8	3.6	—	—	—	25	2.5	2.2
April bis Sept.	75	37.3	11.2	19.6	45.3	4.1	8.6	25.3	7.4	8.4	12	13.2	7.4	20	4.3	4.1	25.3	3.2	3.8

a) Prozentsatz der Mägen, in denen der betreffende Nahrungstyp vorkam.

b) Durchschnittliche Exemplarzahl des betreffenden Nahrungstyps pro Monat.

c) Exemplarzahl des betreffenden Nahrungstyps in Prozent der Gesamtexemplarzahl des Monats bzw. des Halbjahres.

Tab. 1: Der Anteil der Hauptnahrung in den einzelnen Monaten (bzw. im Halbjahr)

Monat	Anzahl der un- tersuch- ten Mä- gen pro Monat	<i>Silpha</i> <i>obscura</i>			<i>Carabus</i>			<i>Cetonia</i> <i>aurata</i>			<i>Gryllotalpa</i> <i>vulgaris</i>			<i>Cleonus</i>			<i>Epicometis</i> <i>hirta</i>		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
April	5	—	—	—	—	—	—	20	1	4.3	20	5	21.7	—	—	—	—	—	—
Mai	24	8.3	1.5	0.8	4.1	1	0.3	4.1	1	0.3	16.6	1.2	1.7	29.1	2.4	5	33.3	1.7	4.1
Juni	11	36.1	7.5	20.4	45.4	2.6	9.5	18.1	1	1.3	27.2	3.6	7.4	9	2	1.3	—	—	—
Juli	18	16.6	6	4.8	44.4	2.6	5.6	33.3	4	6.4	—	—	—	5.5	1	0.2	—	—	—
August	9	—	—	—	22.2	3.5	1.4	—	—	—	33.3	1.3	0.8	—	—	—	—	—	—
Sept.	8	—	—	—	15	1	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April bis Sept.	75	12	6.7	3.8	22.6	2.5	2.7	13.2	2.8	1.8	13.2	2.6	1.6	12	2.5	1.2	10.6	1.7	0.9

a) Prozentsatz der Mägen, in denen der betreffende Nahrungstyp vorkam.

b) Durchschnittliche Exemplarzahl des betreffenden Nahrungstyps pro Monat.

c) Exemplarzahl des betreffenden Nahrungstyps in Prozent der Gesamtexemplarzahl des Monats bzw. des Halbjahres.

sorten, aber ein Teil wird aus den gleichen Beutetieren wie die ersten Mageninhalte bestehen, und außerdem werden einige neue Elemente, zusätzlich hinzukommen. Dieser letzte Teil wird aber immer erheblich kleiner sein als der erste. Es läßt sich erkennen, daß er hauptsächlich aus ganz zufällig erbeuteter Nahrung besteht. Je öfter man das Hinzusammeln wiederholt, desto geringer und unbedeutender werden die neu auftretenden Elemente in bezug auf die gesamte Zusammensetzung der Nahrung. Wir hätten es bei beliebiger Fortsetzung mit einer Kurve zu tun, die nicht proportional abfällt, sondern sich wie eine Exponentialkurve im Unendlichen dem Nullwert nähert. Das ist die Erklärung (s. oben), daß eine vollständige Erfassung aller Nahrungselemente praktisch unerreichbar ist, denn irgendwelche Zufälligkeiten sind immer möglich.

Man kann also die vorgefundene Nahrung einteilen in Hauptnahrung und accessorische Elemente. Unter Hauptnahrung verstehe ich die Elemente, die regelmäßig immer wiederkehren und den Hauptanteil an der Gesamtmenge der Mageninhalte darstellen. Accessorische Elemente sind solche, die unregelmäßig in einzelnen Mägen und auf die Gesamtmenge bezogen in unwesentlicher Zahl vorkommen. Es gibt natürlich fast immer auch einige Übergangsformen zwischen Hauptnahrung und accessorischen Elementen. Das Material reicht aus, sobald die Hauptnahrungselemente sich klar abzeichnen. Hat man mit Hilfe dieser Untersuchungsmethode die monatlichen Hauptnahrungsgruppen der Vogelart gefunden, so läßt sich hieraus die charakteristische Nahrung der Art während eines Jahreslaufes ermitteln. Zu beachten bleibt jedoch, daß für dieselbe Art monatlich nicht die gleiche Magenanzahl erforderlich ist, um die Hauptnahrungsgruppen festzustellen. Es gibt Zeiten, in denen der Vogel eine bestimmte Insektenart anderen vorzieht oder ein Massenangebot eines bestimmten Nahrungstyps ausnutzt, und andere, in denen er dem vielseitigen Nahrungsangebot zuspricht. Im letzteren Fall würde also eine größere Anzahl von Mägen nötig sein, um charakteristische Elemente von accessorischen zu unterscheiden. Für insektenfressende Vögel steht in den Sommermonaten ein vielseitiges Nahrungsangebot zur Verfügung; also müssen meist im Sommer besonders viele Mägen gesammelt werden. Da in diese Zeit meist die Brutperiode fällt, ist es sehr wichtig, nicht sinnlos möglichst viele Vögel für Magenuntersuchungen zu schießen, sondern jene Minimalzahl, die schon begründete Aussagen zuläßt.

Ergänzend seien noch einige Bemerkungen zu der Definition der Hauptnahrung und der accessorischen Nahrungselemente gemacht. Als Hauptnahrung werden manchmal Arten, teils aber Gattungen oder Familien bezeichnet. Das richtet sich jeweils danach, ob sich die einzelnen Arten sehr unterscheiden oder ob sich mehrere Arten morphologisch und in ihrer Lebensweise so stark ähneln, daß sie für den nahrungssuchenden Vogel als gleichwertig gelten können. Man kann also nahrungsbiologische Einheiten gegenüberstellen, die nicht zugleich auch mit systematischen Einheiten übereinzustimmen brauchen. Sie sind dennoch unbedingt untereinander vergleichbar.

D. Die Nahrung der Blauracke

Die Ergebnisse der Magenanalysen zeigen, daß sich die Nahrung der Blauracke in unserem Untersuchungsgebiet durch etwa 12 Hauptnahrungsgruppen charakterisieren läßt. In der Tabelle 1 sind diese einzelnen Gruppen nach der Größe des Anteils geordnet, den sie an der jährlichen Gesamtnahrung haben. Verglichen wurden dabei Exemplarzahlen, Gewichtsverhältnisse jedoch nicht berücksichtigt. In der Tabelle wurden außerdem monatlich für jede Nahrungsgruppe drei verschiedene Werte angegeben: a) der Prozentsatz der Mägen, in denen die betreffende Nahrungsgruppe vorkam, b) die durchschnittliche Exemplarzahl pro Magen, und c) die gefundene Exemplarzahl der Gruppe als Prozent der in allen Mägen in einem Monat vorkommenden gesamten Beutetierzahl. Dieser letzte Wert (c) ist also für die Bewertung der Wichtigkeit einer Nahrungsgruppe im allgemeinen bestimmend. Aber der Zufall kann ein falsches Bild vortäuschen: in einem Magen kann z. B. die Exemplarzahl ein und derselben Insektenart sehr groß sein. Deshalb sind die beiden ersten Werte (a und b) zur Ergänzung immer notwendig. Alle vom Zufall gefälschten Ergebnisse lassen sich dann unmittelbar aus der Tabelle entlarven.

Für jede in der Tabelle angeführte Hauptnahrungsgruppe wurde ein Diagramm angefertigt, das den jahreszeitlichen Wechsel in der Bedeutung dieser Nahrungselemente für die Gesamtnahrung der Blauracke zeigen soll (Werte c).

a) Die Hauptnahrung

Grillen (*Gryllus spec.*): Wie bei fast allen Insektenfressern, die die Nahrung am Boden suchen, sind die Grillen der wichtigste Bestandteil der Nahrung auch für die Blauracken. Die Menge dieser Nahrungsgruppe ist doppelt so groß wie die nächstfolgende, wenn man den Jahresdurchschnitt vergleicht, nämlich 19,7% gegenüber 8,8% bei den Carabiden. Auch die durchschnittlich in einem Magen gefundene Exemplarzahl ist sehr hoch. Sie beträgt rund 11 Stück, und diese Zahl hat, da Grillen in Mägen aus allen Monaten gefunden wurden, noch besondere Bedeutung. — Der Anteil der Grillen an der Gesamtnahrung der Blauracke durchläuft eine sehr charakteristische jahreszeitliche Kurve, die sich auch in den Ergebnissen der Mageninhaltsuntersuchungen widerspiegelt. Diese Kurve hat zwei deutliche Kulminationspunkte: Der eine liegt im April bis Mai, der andere im September bis Oktober. Auffallender als bei der Blauracke tritt diese Kurve bei der Nahrungsanalyse solcher Vogelarten in Erscheinung, die einen größeren Teil des Jahres in Ungarn verbringen als die Blauracke, z. B. beim Star (Szijj 1957). Da also diese Kurve bei verschiedenen Vogelarten auftritt, liegt es nahe, sie mit der Entwicklungsgeschichte der Grillen in Zusammenhang zu bringen.

Nach der Überwinterung kommen die noch nicht geschlechtsreifen Grillen in großer Zahl aus dem Boden, so daß sie für die Vogelarten, die

zu diesem Zeitpunkt schon da sind, einen wesentlichen Bestandteil der Nahrung liefern können, besonders da das übrige Nahrungsangebot für Insektenfresser noch nicht sehr reichlich ist. In Ungarn liegt diese Zeit aber sehr früh, etwa im März, und die Blauracken kommen erst Mitte April in ihr Brutgebiet zurück. Sie können also nur noch im April und Mai dieses Massenangebot ausnützen. Die Zahl der Imagines nimmt dann schnell ab, und nach der Eiablage, die für Ungarn etwa im Juli liegt, verschwinden die Grillen ganz.

Die im Laufe des Sommers ausschüpfenden Larven sind dann wieder in großer Menge vorhanden, aber sie sind zunächst noch zu klein, als daß sie für die Blauracke schon eine wesentliche und regelmäßige Nahrung darstellen könnten. Außerdem ist der Vogel in dieser Zeit auch nicht auf diesen Nahrungstyp angewiesen, da das Angebot in seinem Nahrungsbiotop sehr vielseitig ist. In den Herbstmonaten dagegen erreichen die Larven eine bedeutendere Größe, und gleichzeitig vermindert sich das übrige Nahrungsangebot für die Blauracke, so daß nun die Grillen wieder den Hauptprozentatz der Nahrung des Vogels ausmachen.

In den Mägen fand ich die beiden Arten *Gr. campestris* und *Gr. desertus* ungefähr in gleicher Menge. Beide können manchmal sehr gefährliche Hackfrucht-Schädlinge sein.

Kleinere Laufkäfer (Carabidae): Die Berechtigung, diese Arten zu einer Nahrungsgruppe zusammenzuziehen, mag man bestreiten, aber nach meiner Meinung sind die biologischen und morphologischen Unterschiede zwischen ihnen nicht so groß, als daß die einzelnen Arten getrennt behandelt werden müßten. Auf alle Fälle werde ich im folgenden die Arten aufzählen, aus denen sich diese Gruppe zusammensetzt (die erste Nummer hinter dem Artnamen gibt die Anzahl der Mägen an, in denen ich Exemplare dieser Art fand; die zweite in Klammern gesetzte Nummer bedeutet die im ganzen Material gefundene Individuenzahl):

Harpalus distinguendus 7, (10); *H. aeneus* 5, (23); *H. rufus* 1, (2); *Harpalus* spec. 6, (10); *Amara aenea* 1, (1); *Amara* spec. 2, (3); *Pterostichus* spec. 7, (14); *Pardileus calceatus* 2, (49); *Ophonus pubescens* 2, (3); *Poecilus cupreus* 2, (14); unbestimmbare kleinere Carabiden 10, (19).

Man kann diese kleinen Laufkäfer für die Blauracke mehr oder weniger als Notnahrung bezeichnen. Bemerkenswert ist aber, daß die Häufigkeitskurve, in der diese Nahrungsgruppe im Magen der Blauracke auftritt, ungefähr der der Grillen entspricht, denn es waren auch hier im Laufe des Jahres zwei Kulminationspunkte festzustellen. Einerseits im Mai und andererseits im September treten die kleinen Carabiden in den Mägen der Blauracke auf, in den übrigen Monaten sind sie ohne größere Bedeutung in bezug auf die Gesamtnahrung in dem betreffenden Monat, und die durchschnittliche Exemplarzahl pro Magen ist immer gering.

Feldheuschrecken (Acrididae): Die ersten Feldheuschrecken-Larven treten in Ungarn im Mai auf, aber wegen ihrer winzigen Körpergröße sind sie für die Blauracke noch keine passende Nahrung. Erst im

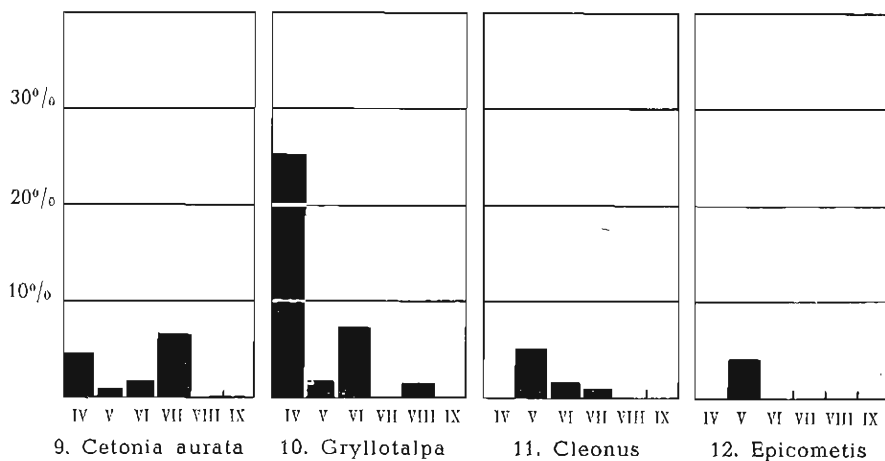
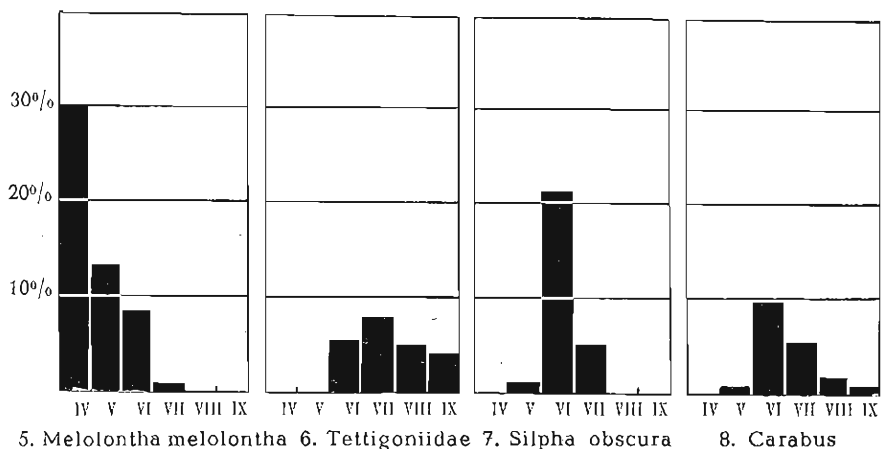
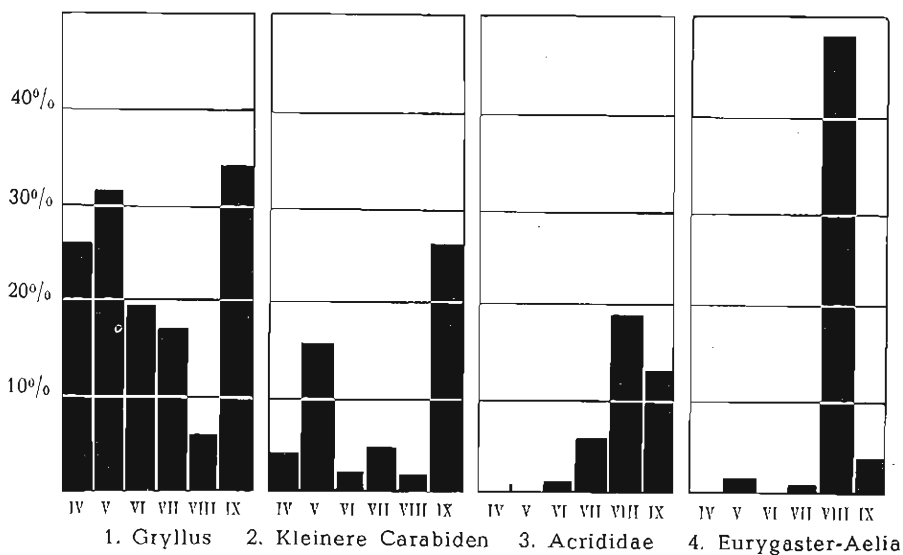


Diagramme 1-12: Prozentualer Anteil der einzelnen Nahrungsgruppen an der Gesamtnahrung in den einzelnen Monaten.

Juni erscheinen einige Exemplare in den Mägen dieser Vögel, und in der folgenden Zeit wird ihre Menge immer größer und erreicht im August ihren Höhepunkt. Im September wird dann die Bedeutung der Feldheuschrecken sowohl für die Biocoenose der Wiesen als auch für die Blaurackennahrung wieder kleiner. Die folgenden in den Mägen gefundenen Arten waren bestimmbar: *Chorthippus brunneus* 1, (1); *Chorthippus* spec. 4, (17); *Stenobothrus* spec. 1, (1); *Oedaleus decorus* 1, (6); *Calliptamus italicus* 8, (49); *Parapleurus alliaceus* 1, (8); *Mecostethus grossus* 1, (4); *Tryxalis nasuta* 1, (1); unbestimmbare Acrididae 10, (50). Die Feldheuschrecken sind zeitweilig ziemlich gefährliche Schädlinge.

Getreidewanzen (*Eurygaster* — *Aelia*): Die Getreidewanzen zeigen in unserem Zusammenhang ein interessantes Problem: Nach meinen Untersuchungen, übers Sommerhalbjahr betrachtet, lieferten sie einen relativ hohen Anteil an der Gesamtnahrung. Die gefundene Exemplarzahl war aber nur im August auffallend hoch, und noch dazu kam diese durch einen einzigen Magen zustande, der etwa 100 Exemplare der Getreidewanzen enthielt. Nach meinem Material allein müßte es daher sehr fraglich bleiben, ob diese Gruppe überhaupt zu den Hauptnahrungstypen gerechnet werden darf oder ob es sich nur um eine zufällige Feststellung handelt. Aber Csörgy hat einen interessanten Artikel über die Getreidewanzen-Nahrung der Vögel geschrieben und bei dieser Gelegenheit auch zahlreiche *Coracias*-Mägen untersucht. Dabei fand er in mehreren Mägen auch *Eurygaster*-Arten. Die Daten seien im folgenden mitgeteilt, jeweils ergänzt durch den Fundort (Csörgy sammelte alle erwähnten Blauracken in Ungarn): Herkalyerdő 18. 8. 1902; 118 Exempl. Pannonhalma 25. 8. 1915; 81 Exempl. Kistima 20. 8. 1929; 28 Exempl. Kecskemét 7. 1930; 124 Exempl.

Getreidewanzen fanden sich demnach hier meist im August ziemlich zahlreich, so daß wohl der von mir untersuchte Magen nicht als Zufälligkeit gewertet zu werden braucht, sondern wenigstens kann die Getreidewanze als monatliche Hauptnahrung gelten. Vergleicht man ihren Lebenszyklus, so läßt sich auch eine mögliche Erklärung für diese Tatsache finden. Die Tiere überwintern unter der Laubdecke des Waldbodens als Imagines. Wenn sie im zeitigen Frühjahr zu den Getreidefeldern zu wandern beginnen, sind die Blauracken noch nicht heimgekehrt, können also nicht als Feinde der Wanzen auftreten. Diese schreiten nun zur Fortpflanzung und ernähren sich auf den Getreideähren. Da die Blauracken aber nach meinen Beobachtungen niemals Insekten von hochwüchsigen Pflanzen fingen, sondern sich bei der Nahrungssuche immer am Boden aufhielten, können ihnen also auch in dieser Zeit die Getreidewanzen noch nicht als wesentliche Nahrung dienen. Nach der Ernte jedoch zerstreuen sich die Wanzen am Boden und beginnen Ende des Sommers allmählich zu ihrem Überwinterungsplatz in den Wäldern zurückzuwandern. Das ermöglicht der Blauracke, die ja die Nähe der Wälder bevorzugt, stellenweise solche zurückwandernden Exemplare in größerer Menge zu erbeuten. Ich habe in den Mägen hauptsächlich *Eurygaster*-Arten, namentlich *E. austriaca* und *E.*

maura, gefunden; *Aelia*-Arten spielen eine sehr geringe Rolle. Ergänzend zu bemerken wäre, daß Hammling in Ostdeutschland beobachtete, wie Blauracken schwalbenartig Insekten von den Ähren gefangen haben, aber ich halte das für eine sehr seltene und nur ausnahmsweise angewandte Jagdart.

Maikäfer (*Melolontha melolontha*): Der Maikäfer ist eine ganz charakteristische Frühjahrsnahrung der Blauracke und nimmt natürlich im Mai einen besonders hohen Prozentsatz der Gesamtnahrung dieses Monats ein. In starken Befallsjahren wird dieser Prozentsatz noch viel höher liegen. Gefressen werden von der Blauracke natürlich nur die Käfer, denn die Larven leben unter der Erde, von wo die Blauracke aber niemals ihre Nahrung holt.

Laubheuschrecken (*Tettigoniidae*): Der Ernährungsweise der Blauracke entsprechend, fanden sich in ihrem Magen nur terricole Laubheuschrecken-Arten, aber keine phytocolen. Das war der Grund, weshalb ich alle Arten zu einer Gruppe zusammenfaßte, obwohl erhebliche Größenunterschiede zwischen den einzelnen Arten bestanden. Von größeren Arten fand ich: *Tettigonia viridissima* 8, (15); *Decticus verrucivorus* 6, (18); *Polysarcus denticauda* 1, (1); kleinere Arten waren: *Conocephalus fuscus* 2, (7); und unbestimmbare Laubheuschrecken 10, (21). Von letzteren habe ich meist nur den Unterkiefer gefunden. Besonders zahlreich waren die Laubheuschrecken sowohl in den Biotopen als auch in den Mägen der Blauracke einen Monat vor dem Massenansturm der Feldheuschrecken.

***Silpha obscura*:** Diese Art ist eine allgemein häufige Vogelnahrung. Man fand sie in den Blauracken-Mägen, wie bei anderen Vogelarten auch, im Juni durch besonders große Mengen vertreten.

Laufkäfer (*Carabus spec*): Es wurden in dieser Gruppe mehrere Arten zusammengefaßt, obwohl die Reste meist gut zu bestimmen waren, denn die Unterschiede in der Morphologie und Biologie dieser Käfer war nicht so groß, daß sie für die nahrungsuchenden Blauracken Bedeutung haben können. Es wurden folgende Arten gefunden: *cancellatus* 5, (15); *ulrichi* 3, (4); *granulatus* 3, (11); *scheidleri* 2, (6); *violaceus* 1, (1); *hortensis* 1, (1); *scabriusculus* 1, (1); unbestimmbare 6, (6).

***Cetonia aurata*:** Als Vogelnahrung ist diese Art ziemlich selten; außer der Blauracke fressen sie vielleicht noch die *Lanius*-Arten in größerer Menge. In der Arbeit von Prekopow (1940) über die Blauracke sind die ähnlichen *Potosia*-Arten als wichtiger Bestandteil der Nahrung im Nord-Kaukasus erwähnt.

***Gryllotalpa vulgaris*:** Es ist selbstverständlich, diese Art wegen ihrer auffallenden morphologischen und biologischen Unterschiede von den Grylliden zu trennen und als eigenen Nahrungstyp hinzustellen. Man kann mit Sicherheit behaupten, daß von der Blauracke nur sich an der Oberfläche bewegendes Tiere gefressen wurden. Es sind also zufällige Beutetiere, die aber doch regelmäßig aufgenommen werden, sobald sich die Möglichkeit dazu bietet.

Cleonus spec.: Die Reste dieser Kerfe sind ziemlich schwer zu bestimmen, und nur in 5 Fällen konnte ich feststellen, daß es sich um *Cl. punctiventris* (*Bothynoderes*) handelte. Diese Art ist ein gefährlicher Rübenschädling.

Epicometis hirta: Bei dieser Art ist es schon fraglich, ob sie noch als Hauptnahrung gelten darf. Sie wurde nur im Mai vorgefunden.

b) Accessorische Nahrungselemente

Die übrige Nahrung setzte sich vorwiegend aus folgenden accessori-schen Bestandteilen zusammen:

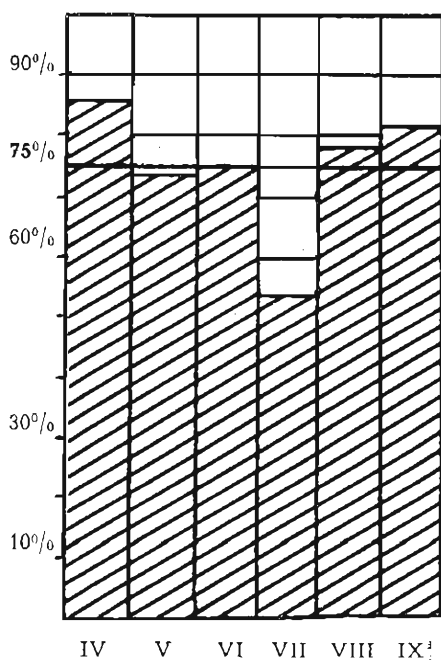
Julus spec. 3, (6)
Calosoma sycophanta 1, (5)
Calosoma inquisitor 1, (10)
Broscus cephalotes 1, (1)
Chlaenius festivus 1, (1)
Ophonus calceatus 1, (2)
Ditiscidae spec. 1, (1)
Agabus spec. 1, (1)
Hydrophilus caraboides 1, (14)
Hydrophilus spec. 1, (2)
Staphylinus spec. 2, (2)
Xylodrepa 4-punctata 1, (1)
Ablattaria laevigata 2, (2)
Necrophorus vespillo 1, (3)
Hister sinuatus 1, (1)
Hister 4-maculatus 1, (1)
Hister spec. 3, (4)
Athous haemorrhoidalis 1, (1)
Coccinella 7-punctata 2, (2)
Byrrhus pilula 1, (2)
Opatrum sabulosum 1, (1)
Blaps spec. 1, (1)
Lucanus cervus 5, (11)
Dorcus parallelepipedus 5, (7)
Aphodius inquinatus 1, (1)
Lethrus apterus 1, (1)
Geotrupes spec. 4, (7)
Geotrupes silvaticus 1, (2)
Copris lunaris 1, (2)
Pentodon idiota 5, (19)
Gymnopleurus Geotiroyi 1, (1)
Onthophagus taurus 1, (1)
Rhisotrogus aequinoctialis 2, (2)
Amphimalus solstitialis 2, (3)

Anoxia pilosa 1, (4)
Polyphyla fulo 1, (1)
Anisoplia spec. 5, (18)
Oryctes nasicornis 1, (1)
Potosia fiberi 1, (1)
Potosia aeruginosa 1, (1)
Prionus coriarius 1, (1)
Cerambix cerdo 1, (1)
Lamia textor 1, (1)
Dorcadion pedestre 2, (3)
Dorcadion Scopoli 1, (3)
Dorcadion aethiops 1, (2)
Dorcadion spec. 5, (5)
Haplocnemia curculionodes 1, (1)
Cerambycidae spec. 1, (1)
Lepyrus capucinus 1, (1)
Sphaenophorus piceus 3, (7)
Psallidium maxillosum 1, (4)
Phytonomus spec. 4, (10)
Sitona spec. 1, (1)
Coleoptera spec. 6, (6)
Coleoptera larv. 2, (11)
Diptera pupa 1, (1)
Bombus spec. 1, (6)
Camponotus ligniperdus 3, (105)
Formica rufa 1, (ca. 200)
Heterogyna spec. 1, (5)
Noctuidae Larve 1, (1)
Sphynx Larve 1, (1)
Palomena prasina 1, (1)
Haemiptera spec. 1, (1)
Pseudoscorpio spec. 1, (1)
Trochosa spec. 1, (1)
Araneidae spec. 2, (4)

Die Wirbeltier-Nahrung war auffallend gering. Ich habe nur fünfmal Wirbeltiere gefunden, in drei Fällen Frösche (*Rana*) und in zwei Fällen Eidechsen (*Lacerta*). Die betreffenden Mageninhalte stammten aus August und September. Im Gegensatz dazu hat Barthos in West-Ungarn 70% Frösche im Speisezettel der Blauracke beobachtet. Nach meiner Meinung war dies, wenn die Beobachtungen wirklich stimmten, eine ganz seltene Ausnahme. Pflanzenreste begegneten mir in den Mägen nicht, obwohl in einigen Handbüchern einzelne Früchte als Nahrung der Blauracke erwähnt sind.

E. Diskussion der Ergebnisse

Die Tabelle 1 zeigt, daß die Nahrung im Frühling und Herbst viel einseitiger, aus wenigen dominanten Nahrungssorten zusammengesetzt ist als die Nahrung im Spätfrühling und im Sommer. Aber nicht nur die Zahl der Hauptnahrungstypen ist geringer, sondern auch die accessorischen Elemente kommen in geringerer Menge vor. Also bilden die wenigen Hauptnahrungsgruppen im Herbst und Frühling einen größeren Teil der ganzen Nahrung als im Spätfrühling und Sommer. Die Erklärung dieser Tatsache liegt auf der Hand. Die Insektenwelt ist im Sommer und Spätfrühling immer vielgestaltiger als im Herbst und in den ersten Frühlingsmonaten; in diesen zwei letzten Jahreszeiten ist Art- und Exemplarzahl relativ gering. Der insektenfressende Vogel hat nicht solche Auswahlmöglichkeit und muß deshalb dieselbe Nahrungssorte öfter fressen. Dagegen scheint im Juli die Nahrung sehr abwechslungsreich zu sein.



Im Diagramm 13 ist der Anteil der Hauptnahrungsgruppen an der Gesamtnahrung der Blauracke für ihre ganze Aufenthaltszeit in Ungarn dargestellt. Es veranschaulicht die eben erwähnten jahreszeitlichen Schwankungen noch deutlicher. Außerdem ist daraus zu erkennen, daß die Hauptnahrung durchschnittlich etwa $\frac{3}{4}$ der Gesamtnahrung einnimmt. (Der jährliche Durchschnitt ist im Diagramm mit einer horizontalen Linie eingezeichnet.)

Anteil der Hauptnahrung (schraffiert) an der Gesamtnahrung (100%). Durchschnitt 75% (s. ausgezogene Linie).

Es ist eine ziemlich allgemeine Erscheinung, daß in der Nahrung der Blauracke viele große Insekten oft mit hartem Chitin vorkommen, wie z. B. *Lucanus*, *Oryctes*, *Cerambyx*, *Potosia aeruginosa*, *Pentodon* usw. Diese Käfer sind ziemlich selten in der Nahrung anderer insektenfressender Vögel. Die Blauracke ist einer der kräftigsten insektenfressenden Vögel, die auch solche hart gepanzerten Tiere fangen und zerkleinern kann.

In der Literatur können wir nur wenige Arbeiten über die Nahrung der Blauracke finden. Eckstein (1900) hat 45 Mägen deutscher Blauracken

untersucht und fand als häufigste Nahrungselemente: *Geotrupes* 21, *Carabus* 15, *Gryllotalpa* 12, *Hylobius* 10, Heuschrecken 7, *Melolontha* 6, *Silpha* 4, *Gryllus* 4, und *Spondylis* in 4 Fällen, also ungefähr ähnliche Gruppen der Insekten. Die *Hylobius*-Arten vertreten in Deutschland die *Cleonus*-Arten Ungarns. Unterschiede bestehen in der Wirbeltiernahrung. Eckstein fand in 45 Mageninhalten 7-mal Frösche und 2-mal Mäuse, das ist etwa das Doppelte meines Befundes.

Rörig untersuchte 19 Mageninhalte und kam zu ähnlichen Ergebnissen. Hauptsächlich fand er Mistkäfer (in 12 Mägen), außerdem in einem Magen Mäusereste (in einem anderen Knochen).

Prekopow (1940) lagen 400 aus dem nördlichen Kaukasus stammende Mägen vor, alle aus Juni und Juli. Sie enthielten hauptsächlich Käfer (92,7%) und zwar *Pentodon* (46,2%), *Gymnopleurus* (18,1%), *Polosia* (16,8%), *Rhisotrogus* (1,5%), *Dorcadion* (3,3%), *Copris* (3,7%), ferner Orthoptera (4,1 % — 2,5 %) und noch einige Limaciden; nur 0,5 % Wirbeltiere.

Wenn wir diese Untersuchungen mit unseren vergleichen, sehen wir, daß bei deutschen und ungarischen Blauracken ähnliche Insektengruppen vorherrschen. Nur die *Geotrupes*-Arten sind in Ungarn seltener. Es scheint so, daß von Nordwesten nach Südosten gehend die *Geotrupes*-Arten, die im Nordwesten noch die wichtigste Hauptnahrung waren, ihre führende Rolle gradweise verlieren und an die naheverwandten und im südöstlichen Steppengebiet verbreiteten *Pentodon*-Arten abgeben. In Ungarn ist *Pentodon idiota* 5 (19) schon etwas häufiger beteiligt als die *Geotrupes*-Arten 5 (7). Und so wie von Süden nach Norden gehend die Insektenwelt im allgemeinen ärmer wird, scheinen die Wirbeltiere als Blaurackennahrung in gleicher Richtung an Bedeutung zu gewinnen. Aber diese Vermutung müßte noch durch weitere genauere Untersuchungen geprüft werden, weil z. B. das von Prekopow untersuchte Material nur aus zwei Sommermonaten stammte. Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch die Wirbeltiernahrung jahreszeitlich schwankt.

Aus dem Winterquartier der Blauracke liegen wenige Beobachtungen über die Ernährung vor. Moreau hat bei überwinternden Blauracken beobachtet, daß sie Heuschrecken, z. B. *Zonoceros elegans* und Termiten fraßen.

Zusammenfassung

1. Ich habe in 75 untersuchten Mägen der Blauracke ungefähr 100 verschiedene Nahrungsarten oder Artengruppen gefunden.

2. Unter diesen Nahrungssorten wurden 12 Gruppen ziemlich allgemein in verschiedenen Monaten und in größerer Menge gefunden. Diese waren: *Gryllus*, kleinere Carabiden, Acrididae, *Eurigaster-Aelia*, *Melolontha melolontha*, Tettigoniidae, *Silpha obscura*, *Carabus*, *Cetonia aurata*, *Gryllotalpa vulgaris*, *Cleonus*, *Epicometis hirta*. Die Gruppen kann man als charakteristische Hauptnahrung der Blauracke in Ungarn bezeichnen.

Die Gruppierung der Nahrungssorten wurde vorwiegend auf Grund der Morphologie und Biologie der Beutetiere, weniger nach systematischen Gesichtspunkten vorgenommen.

3. Die Hauptnahrung bildet im Durchschnitt $\frac{3}{4}$ der Gesamtnahrung (s. Diagr. 13). Ihr Anteil ist im Frühling und Herbst höher als im Sommer.

4. Die Wirbeltiere spielen in Ungarn für die Gesamtnahrung der Blauracke keine größere Rolle.

5. Die Blauracke ist einer der kräftigsten rein insektenfressenden Vögel und kann auch große und stark gepanzerte Insekten fangen und zerkleinern (z. B. *Lucanus*, *Cerambyx*, *Oryctes* usw.), die bei anderen Insektenfressern seltene Ausnahmen sind.

6. Durch Freilandbeobachtungen wurde festgestellt, daß der Nahrungsbiotop der Blauracke im Laufe des ganzen Sommerhalbjahres immer die in der Nähe des Laubwaldes liegenden Wiesen sind. Es findet kein periodischer Wechsel der Nahrungsbiotope statt.

7. In der ausländischen Literatur sind auch einige andere Nahrungsarten als wichtig erwähnt. Diese Verschiedenheiten finden meist in der Verbreitung der einzelnen Beutetiere ihre Erklärung.

LITERATUR

- Baer, W. (1910) Ornithologische Miszellen. Orn. Monatsschr. 35 p. 401—408.
 Barthos, Gy. (1906) *Coracias garrulus*. Aquila 13 p. 209.
 Csiki, E. (1905) Positive Daten über die Nahrung unserer Vögel II. Aquila 12. p. 312—330.
 Csörgéy, T. (1905) Ornithologische Fragmente aus den Handschriften von Jochan Salmon von Petényi. Budapest.
 — (1931) Die Vogelfeinde der Getreidewanzen. Aquila. 38—41. p. 253—257.
 Eckstein (1900) Aus dem Walde.
 Eber, G. (1956) Vergleichende Untersuchungen über die Ernährung einiger Finkenvögel. Biol. Abh. Heft 13/14. p. 1—60.
 Hammling, J. (1917) *Coracias garrulus* bei der Nahrungsaufnahme. Orn. Monatsber. 25. p. 57—58.
 Kluijver, H. N. (1933) Bijdrage tot de biologie Ecologie van den Spereeuw. Vers. Meded. Plantenzicht Wageningen. 69. p. 1—145.
 Moreau, R. E. & W. M. (1941) Foot-offening and Copulation by European Roller in Winter Quarters. Ibis 14,5. p. 614.
 — Birds eating a Distaste Grasshopper. Ebenda p. 615.
 — (1946) A Note on the European Roller *Coracias garrulus* Linneus in Tropical Africa. Ibis. 88. 522—524.
 Naumann, J. F. (1905) Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. IV. Gera-Untermhaus.
 Niethammer, G. (1938) Handbuch der deutschen Vogelkunde. II. Leipzig.
 Prekcpow. (zit. b. Sudilowskaja)
 Promptow, A. & Lukina, E. (1938) Opiti po isutscheniu biologija i pitania bolsoj sinici v gnesdowej period. Zool. Journal. 17 H. 5. p. 777—782.
 Sudilowskaja, A. M. (1951) Ptici Sowetskogo Sojusa. I. Moskawa.
 Szijj, J. (1957) Über die jahreszeitliche Ernährung des Stars (*Sturnus vulgaris*) in Ungarn. Orn. Mitt. 9, p. 93—94.
 Tischler, W. (1949) Grundzüge der terristrischen Tierökologie. Braunschweig.

Anschrift d. Verf.: Dr. J. Szijj. Bonn, Museum Koenig, Ornithologische Abteilung.

b



a



Abb. 1: Fütternde Blauracke, a) mit *Tettigonia viridissima*, b) mit Maulwurfsgrille.