Ökol. Vögel (Ecol. Birds) 8, 1986: 49-56

Quantitative Aspekte der Nahrungsbiologie nestjunger Saatkrähen *(Corvus f. frugilegus* L.)

Quantitative aspects of the feeding biology of nestling Rooks *(Corvus f. frugilegus* L.)

Von **Jörg U. Ganzhorn**

Key words: Rooks *(Corvus f. frugilegus* L.), »collar« method, food composition, feeding biology, search for food dependent on the temperature, dependence on local prey accumulations, assessment of food composition, consequences on agricultural cultivations.

Zusammenfassung

GANZHORN, J.U. (1986): Quantitative Aspekte der Nahrungsbiologie nestjunger Saatkrähen *(Corvus f. frugilegus* L.). Ökol. Vögel 8:49-56.

Mit Hilfe der Halsringmethode konnten von 7-20 Tagen alten Saatkrähen 33 Futterproben erhalten, bestimmt und ihr Trockengewicht ermittelt werden. Regenwürmer hatten einen Anteil von 47,5% am Trockengewicht der verfütterten Nahrung und sind daher als Futterbasis anzusehen. Nahezu die Hälfte aller Proben bestand zu über 90% aus nur einem Organismentyp. Dies ist Folge der sozialen Organisation von Saatkrähen, die eine Spezialisierung der Tiere auf lokal gehäuft auftretende Nahrung bedingt.

Bei höheren Luft- als Bodentemperaturen findet man große Ansammlungen von Regenwürmern in den obersten Bodenschichten von Wiesen. Unter diesen Bedingungen suchen Saatkrähen überwiegend auf Wiesen nach Nahrung. Bei höheren Boden- als Lufttemperaturen ziehen sich Regenwürmer tiefer in die Erde zurück und können dadurch von den Krähen schlechter erreicht werden. Saatkrähen wechseln dann auf Sommergetreidefelder und konzentrieren ihre Nahrungssuche dort auf Körner oder Keimlinge.

Mit zunehmender Intensivierung der Landwirtschaft werden Massenvorkommen natürlicher Nahrung aber immer mehr durch vom Mensch ausgebrachte potentielle Nahrungsquellen (z.B. Saatgut) ersetzt, die kurzfristig in enormem Überschuß vorhanden sind. Da Saatkrähen aufgrund ihrer Organisation und ihres Verhaltens auf lokal gehäuft auftretende Nahrung spezialisiert sind, kann es daher immer wieder zu Schäden an landwirtschaftlichen Kulturen kommen.

Summary

GANZHORN, J.U. (1986): Quantitative aspects of the feeding biology of nestling Rooks *(Corvus f. frugilegus* L.). Ecol. Birds 8:49-56.

Thirty-three samples of food were obtained from 7-20 day old nestling rooks by the «collar» method. 47,5% of the dry weight of the food consisted of earthworms which therefore can be regarded as the staple food supply. About half of the samples were made up almost exclusively by only one type of organism. This can be explained by the organisation of rooks. Due to their social system rooks have to rely on clumped food resources.

Anschrift des Verfassers:
Jörg U. Ganzhorn, Abt. Verhaltensphysiologie,
Beim Kupferhammer 8, 7400 Tübingen

If the air temperature is higher than the temperature of the soil earthworms living onmeadows move up to the upper layers of the soil. Under these conditions rooks are searching for food on grass land. When the soil temperature is higher than the air temperature the eartworms retreat deeper into the soil where the rooks have difficulties finding them. Now the rooks switch to fields where they look for more accessible food such as grains or seedlings.

In most intensified agricultural systems clumped food resources occuring naturally are being replaced by man-made food resources (e.g. seeds) that are found in a huge surplus of short duration. Since rooks depend on such concentration of food because of their social organisation and behaviour, they will cause damage on agricultural cultivations time and again.

1. Einleitung

Saatkrähen sind seit altersher immer wieder Gegenstand zum Teil leidenschaftlicher Kontroversen zwischen Landwirten, die durch diese Tiere verursachte Schäden beklagen und Bauern bzw. Tierschützern, die den Nutzen der Vögel höher bewerten als gelegentlich auftretende Einbußen (Fallet 1978, Feare 1974, Hölzinger 1974, Roth 1877, Schleh 1904, Vertse 1943).

Zur Diskussion über den Nutzen und Schaden von Saatkrähen wird häufig die umfangreiche Literatur über Magenuntersuchungen herangezogen (Fisher 1948, Folk & Toulskova 1966, Ganzhorn 1980, Lockie 1956, Pivar 1965, Porter 1979, Sterbetz 1978, Vertse 1943 u.a.m.). Aufgrund zahlreicher Unzulänglichkeiten sind aber quantitative Angaben über Nutzen und Schaden schon deshalb weitgehend spekulativ, weil es nicht möglich ist, mit Hilfe von Magenuntersuchungen die genaue Zusammensetzung der aufgenommenen Nahrung zu rekonstruieren (vgl. Koersveld 1951, Meunier 1963). Im Frühjahr transportieren Saatkrähen aber große Mengen gesammelter Nahrung im Kehlsack zum Nest und versorgen damit ihre Jungen. Es ist daher während dieser Zeit möglich, mit Hilfe der Halsringmethode die Zusammensetzung der an die Jungen verfütterten Nahrung quantitativ zu bestimmen. (Lockie 1959).

Der vorliegende Bericht gibt die mit dieser Methode bei nestjungen Saatkrähen im oberschwäbischen Rißtal erzielten Ergebnisse wieder und schildert mögliche Strategien, die die Saatkrähen bei ihrer Nahrungssuche befolgen.

2. Material und Methode

Die Halsringmethode wurde an 5 Tagen bei 7 bis 20 Tagen alten Jungtieren angewandt (Methode verändert nach Kluijver 1933 zitiert in Hartley 1948). Hierzu wird den Tieren ein Ring aus Pfeifenreinigern so um den Hals gelegt, daß die Vögel zwar noch atmen aber nicht mehr schlucken können. Die von den Eltern verfütterte Nahrung bleibt dadurch im Schnabel der Jungen liegen und kann mit einer stumpfen Pinzette herausgeholt und fixiert werden. Die Proben müssen sofort nach jeder Fütterung gesammelt werden, da sie sonst die Jungen beim Atmen behindern oder herausgewürgt und dann u.U. von den Eltern gefressen werden. Außerdem lebt ein Teil der verfütterten Tiere noch und kann aktiv aus dem Schnabel der Jungen herauskriechen. Diese Tiere gehen dann häufig im Nest verloren oder können, wenn es sich z.B. um Dipteren handelt, sogar noch davonfliegen.

Die gesammelte Nahrung wurde in 70% Alkohol fixiert, soweit wie möglich bestimmt, gefriergetrocknet und die getrockneten Einzelbestandteile gewogen. Mit dieser Methode konnten 33 Fütterungen erhalten und analysiert werden.

Tab. 1 Nahrungszusammensetzung nestjunger Saatkrähen. Fütterungen %: Prozentsatz der Fütterungen in denen die betreffenden Bestandteile gefunden wurden. Trockengewicht %: Prozentsatz der einzelnen Bestandteile am Gesamttrockengewicht.
Tab. 1 Food composition of nestling rooks. Fütterungen %: Percentage of feeding samples containing the respective item. Trockengewicht %: Percent dry weight.

	Fütterungen %	Trockengewicht %
Pflanzliche Bestandteile		
Zea mays (Korn)	6,1	10,3
Avena sativa (Korn)	18,2	13,4
Triticum aestivum (Korn)	9,1	0,3
Tierische Bestandteile		
Lumbricidae	81,8	47,5
Allolobophora longa, A. jenesis		
Lumbricus terrestris, L. rubellus		
Araneae	6,1	0,3
Clubionidae *(Clubiona* sp.)	3,0	0,3
Lycosidae *(Lycosa* sp.)	6,1	0,03
Coleoptera (Imagines)	21,2	3,9
Curculionidae	18,2	3,3
Otiorhynchus sp.	9,1	0,3
Phyllobius oblongus	15,1	3,0
Carabidae *(Abax ater)*	3,0	0,1
Byrrhiade *(Byrrhus pillula)*	12,1	0,6
Coleoptera (Larven)	6,1	0,1
Elateridae	3,0	0,1
Staphylinidae	3,0	0,02
Lepidoptera (Larven)	6,1	0,2
Noctuidae	3,0	0,1
Pieridae	3,0	0,1
Diptera		
Muscidae, Calliphoridae, Scatophagidae, Tipulidae		
Imagines	21,2	2,5
Puppen	18,2	9,5
Larven	15,1	0,7
Microtinae (Wühlmäuse)	3,0	11,6

3. Ergebnis

In Tabelle 1 wird der jeweilige Anteil (Trockengewicht) der gefundenen Bestandteile an der Gesamtmenge der verfütterten Nahrung aufgeführt. Um diese Tabelle mit früher durchgeführten Magenuntersuchungen (GANZHORN 1980) vergleichen

zu können, wurde ferner aufgelistet, in wieviel Prozent der Proben die betreffenden Nahrungsobjekte enthalten waren. Wie schon bei den Magenuntersuchungen traten auch bei den Fütterungen Regenwürmer am häufigsten auf und stellen beinahe 50% des Trockengewichts der gesamten Futtermasse dar.

Die hervorragende Bedeutung von Regenwürmern für die Ernährung der Saatkrähen konnte auch durch Verhaltensbeobachtungen futtersuchender Krähen wahrscheinlich gemacht werden (GANZHORN 1982). Nach meinen Messungen suchen die Krähen im Frühjahr nach der Aussaat von Sommergetreide, ungeachtet der absoluten Temperatur, solange hauptsächlich auf Sommergetreidefeldern nach Nahrung, wie die Bodentemperatur der Wiesen in 5 cm Tiefe über der Lufttemperatur liegt. Ist die Lufttemperatur gleich hoch wie die Bodentemperatur, so verhalten sich die Tiere unentschlossen und wechseln häufig die Anbauflächen. Steigt die Lufttemperatur über die Temperatur des Bodens, so fliegen die Krähen zur Nahrungssuche auf Wiesen (Abb. 1).

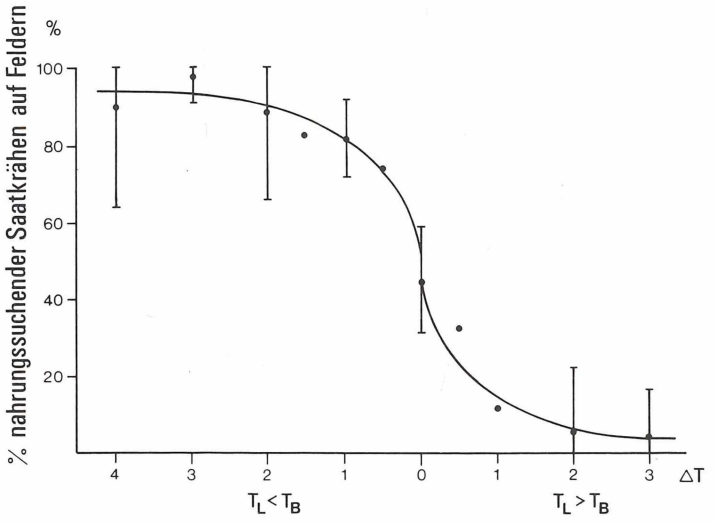

Abb. 1. Anteil der nach der Aussaat von Sommergetreide auf Sommergetreidefeldern nach Nahrung suchenden Saatkrähen (in % auf der Ordinate) in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz Δ T zwischen Lufttemperatur (T_L) und Bodentemperatur (T_B, gemessen in 5 cm Tiefe auf Wiesen) bei annähernd konstanter Bodenfeuchtigkeit von Wiesen (bestimmt nach Proben aus 2 cm Tiefe). Bei ganzzahligem Δ T wurde nach Probittransformation das Konfidenzintervall für 95% Wahrscheinlichkeit eingetragen (aus GANZHORN 1982).

Fig. 1. Percentage of rooks feeding on oat and wheat fields (% on the ordinate) depending on the difference Δ T between air temperature (T_L) and soil temperature (T_B, measured at a depth of 5 cm in the soil of meadows). The humidity of the soil was roughly constant. Vertical lines are confidence intervals for 95% probability calculated after probit transformation (from GANZHORN 1982).

Da dieser Wechsel der Saatkrähen von einer Anbaufläche zur anderen bei veränderten Bedingungen eindeutig der Nahrungsaufnahme dient, wurden Bodenproben auf ihren Gehalt an Tieren hin bei den entsprechenden Temperaturverhältnissen untersucht.

Hierbei stellte sich heraus, daß auf den zu dieser Zeit (März, April) stets nahezu gleichbleibend feuchten Wiesen Regenwürmer bei höherer Luft- als Bodentemperatur verstärkt an oder dicht unter die Oberfläche kommen, wo sie von den Krähen rasch bemerkt und leicht erjagt werden können ($p<0{,}05$; t-Test für 2 unabhängige Stichproben bei nicht unterschiedlicher Stichprobenvarianz; $p>0{,}05$ nach F-Test). Sommergetreidefelder trocknen dagegen relativ rasch aus und bieten den Saatkrähen bei trockener Witterung nur noch Körner als Nahrung, da sich die mobilen terricolen Organismen in größere Tiefe zurückziehen. Anhand dieses Wechselns der Anbauflächen bei steigendem tierischen Nahrungsangebot auf Wiesen sowie den Befunden von Magenuntersuchungen und den mit der Halsringmethode gesammelten Fütterungen ist erstens zu ersehen, daß Saatkrähen während der Aufzucht ihrer Jungen tierische Kost pflanzlicher Nahrung vorziehen und zweitens, daß Regenwürmer ein wesentlicher Bestandteil der Nahrung nestjunger Saatkrähen sind.

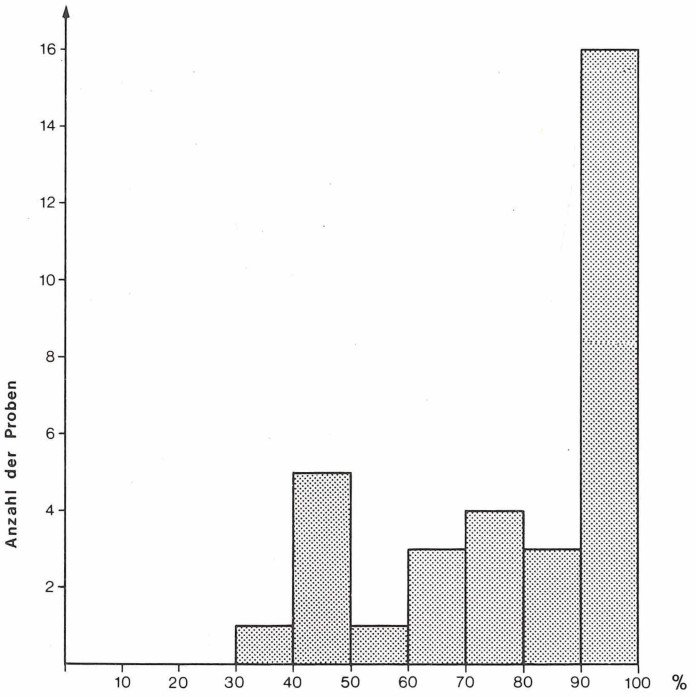

Abb. 2. Abszisse: Anteil des jeweils häufigsten Organismentyps (in %) an der Gesamtzahl der in der jeweiligen Probe gefunden Organismen. Ordinate: Anzahl der Proben.
Fig. 2. × — coordinate: Percentage of the major food item in a sample. y — coordinate: number of samples.

Neben dem hohen Anteil an Regenwürmern fällt bei der Futterzusammensetzung noch auf, daß die einzelnen Nahrungsbestandteile nicht gleichmäßig über alle Proben verteilt auftreten. In nahezu der Hälfte aller Fütterungen stellt vielmehr eine einzige Tier- oder Pflanzengruppe über 91% der pro Probe gefressenen Partikel (Abb. 2). Eine Probe enthält z.B. 50 bis über 100 Fliegen oder deren Puppen, 139 Rüsselkäfer derselben Art oder auch über 20 Getreidekörner.

4. Diskussion

Wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist, bestehen zum Teil gravierende Differenzen zwischen dem Anteil einzelner Bestandteile am Gesamttrockengewicht der Nahrung und der Häufigkeit, mit der diese Objekte in den Proben auftreten. Man kann daher aus der prozentualen Verteilung bestimmter Organismen in den Proben nicht auf die quantitative Bedeutung dieser Pflanzen oder Tiere für die Nahrung der Saatkrähen schließen.

Allerdings haben Magenuntersuchungen gegenüber der Halsringmethode den Vorteil, daß man das ganze Jahr über ohne große Schwierigkeiten Proben sammeln und so Änderungen in der Nahrungszusammensetzung verfolgen kann.

Recht exakte Aussagen über die Menge der aufgenommenen Nahrung lassen sich auch durch Beobachtungen fressender Tiere gewinnen, wie sie von Feare, Dunnet & Patterson (1974) durchgeführt wurden.

Im Hinblick auf mögliche Strategien, denen Saatkrähen bei ihrer Nahrungssuche folgen, soll noch erörtert werden, warum in einer großen Zahl von Proben einzelne Nahrungsobjekte dominiern.

Saatkrähen leben in großen Schwärmen. Der Zusammenschluß zu Schwärmen bietet dem Individuum vor allem erhöhten Schutz vor Räubern und dient unter anderem der Weitergabe von Information über die Lage von Futterplätzen. Allerdings steigt mit der Gruppengröße auch die Konkurrenz um Nahrung am Futterplatz. Große Gruppen sind daher vor allem bei Tieren offener Landschaft möglich, wo Futtervorkommen räumlich ungleich verteilt sind und zeitlich stark variieren, an den Orten, an denen dann aber Nahrung vorhanden ist, diese so konzentriert und in so großer Menge auftritt, daß ein einzelnes Tier sie nicht allein ausbeuten könnte (z.B. Eisenberg 1981, Horn 1968, Leuthold 1977, Terborgh 1983, Ward 1965, Zahavi 1971). Bei vielen Tieren wird die Tendenz, sich zu Gruppen zusammenzuschließen durch die oben genannten Umweltbedingungen zwar beeinflußt, äußere Umstände allein können das Phänomen der Gruppen- oder Schwarmbildung aber nicht erklären. Bei diesen Arten beruht Gruppenbildung zusätzlich noch auf sozialer Attraktion (Immelmann 1979).

Da keine Vorkommen solitärer Saatkrähen bekannt sind, muß man annehmen, daß bei dieser Art die soziale Attraktion stärker wiegt als bestimmte Umweltgegebenheiten.

Saatkrähen scheinen daher nur Habitate bewohnen zu können, in denen ihre Gesellschaftsform zur Ausprägung kommen kann. Es ist daher wesentlich für das Verständnis der Nahrungsbiologie von Saatkrähen, daß diese Tiere aufgrund ihrer einmal erworbenen Organisationsform heute auf lokale Massenvorkommen von Beuteorganismen angewiesen sind.

Saatkrähen zeichnen sich ferner bei ihrer Nahrungssuche durch größere Ortstreue und der Suche nach bestimmten Nahrungsbestandteilen (Suchbildjagd) aus. Croze (1970) beschreibt dieselben Verhaltenseigentümlichkeiten auch bei Rabenkrähen:

1. »Sobald die Krähen eine neue Beute entdecken, suchen sie ausschließlich in der unmittelbaren Umgebung des Fundes« (Croze 1970, S. 81).
2. »Krähen suchen immer wieder an denselben Stellen nach einer bestimmten Futterart« (Croze 1970, S. 81).

Diese von Croze experimentell geprüften Strategien bei der Nahrungssuche erklären, warum Krähen immer wieder zur Futtersuche auf bestimmte Flächen zurückkehren und dort solange nach Nahrung suchen, wie die betreffende Beute (z.B. Tipulidenlarven, Rüsselkäfer, Saatgut) vorhanden ist.

Wenn größere Anhäufungen natürlicher potentieller Nahrungsorganismen aufgrund ungünstiger Witterungsverhältnisse ausfallen oder bei einer Intensivierung der Landwirtschaft vernichtet werden, müssen sich Krähen unter dem Druck ihrer evolutiv erworbenen Organisations- und Verhaltensformen an »Ersatzmassenvorkommen« von Beuteorganismen in Form von Saatgut o.ä. halten, auch wenn sie zumindest im Frühjahr animalische Nahrung bevorzugen. Dadurch wird verständlich, warum die Abwehr von Saatkrähen von landwirtschaftlichen Kulturen vor allem in stark intensivierten Regionen große Schwierigkeiten bereitet und Schäden nach dem derzeitigen Wissensstand nur durch eine Vielzahl von Maßnahmen gelindert werden können (Ganzhorn 1985).

Danksagung

Die Arbeit wurde im Auftrag des Ernährungsministeriums Baden-Württemberg durchgeführt und von der Landesanstalt für Umweltschutz Karlsruhe und der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege finanziert.

Die Proben konnten im Institut für Biologie III der Universität Tübingen, Abteilung Zellbiologie (Dr. D. Ammermann) gefriergetrocknet werden. A. Buschold fertigte die Abbildungen an. Drs. V. Dorka, J. Hölzinger, H. Löhrl, und K. Schmidt-Koenig danke ich für die Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

Croze, J.H. (1970): Searching Image in Carrion Crows. Z. Tierpsychol., Beiheft 5. — Eisenberg, J.F. (1981): The Mammalian Radiations. Univ. Chicago Press. Chicago. — Fallet, M. (1978): Die Populationsentwicklung der Saatkrähe *(Corvus f. frugilegus)* in Schleswig-Holstein 1954-1976. Zool. Anz. Jena 200: 242-274. — Feare, C.J. (1974): Ecological Studies of the Rook *(Corvus f. frugilegus* L.) in north-east Scotland. Damage and its Control. J. appl. Ecol. 11 (3): 897-914. — Feare, C.J., G.M. Dunnet & I.J. Patterson (1974): Ecological Studies of the Rook *(Corvus frugilegus* L.) in north-east Scotland. Food intake and feeding behaviour. J. appl. Ecol. 11 (3): 867-896. — Fisher, J. (1948): Rook investigation. Agriculture London 55: 20-23. — Folk, C. & J. Touskova (1966): Die Nahrung der Saatkrähe *(Corvus frugilegus)* in der Vornist- und Nistperiode. Zool. Listy 15 (1): 23-32. — Ganzhorn, J.U. (1980): Saatkrähen im oberschwäbischen Rißtal. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51/52 (1): 297-301. — Ganzhorn, J.U. (1982): Biologie und Ökologie der Saatkrähe *(Corvus f. frugilegus* L.) im oberschwäbischen Rißtal unter besonderer Berücksichtigung von Möglichkeiten zur Abwehr der Saatkrähen von landwirtschaftlichen Kulturen. Diplomarbeit, Biologie, Univ. Tübingen. — Ganzhorn, J.U. (1985): Vogelarten im Interessenskonflikt. Saatkrähe — *Corvus frugilegus* Linné„ 1758. In: J. Hölzinger, Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 1, Teil 2. Karlsruhe. — Hartley, P.H.T. (1948): The Assessments of the Food of Birds. Ibis 90: 361-381. — Hölzinger, J. (1974): Die Saatkrähe — eine gefährdete Brutvogelart in Baden-Württemberg. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 7: 111-114. — Horn, H.S. (1968): The adaptive Significance of colonial Nesting in the Brewer's Blackbird *(Euphagus cyanocephalus)*. Ecology 49: 682-694. — Immelmann, K. (1979): Einführung in die Verhaltensforschung. Berlin und Hamburg (Parey). — Koersveld, E. van (1951): Difficulties in Stomach Analysis. Proc. Xth Int. Orn. Congr. 1950. — Leuthold, W. (1977): African Ungulates. Springer, Berlin, Heidelberg & New York. — Lockie, J.D. (1955): The Breeding and Feeding of Jackdaws and Rooks with Notes on Carrion Crow and other Corvidae. Ibis 97: 341-369. — Lockie, J.D. (1956): The Food and Feeding Behaviour of the Jackdaw, Rook and Carrion Crow. J. Anim. Ecol. 25: 421-428. — Lockie, J.D. (1959): The Food of Nestling Rooks near Oxford. Br. Birds 52: 332-334. — Meunier, K. (1963): Das Saatkrähenproblem in Schleswig-Holstein. IRV, DS Bericht 3: 47-56. — Pivar, G. (1965): Die biologisch-ökonomische Betrachtung der Saatkrähe *(Corvus frugilegus* L.) für die Getreidekulturen in Ost-Slawonien. Larus: 159-280. — Porter, R.E.R. (1979): Food of the Rook *(Corvus frugilegus* L.) in Hawke's Bay, New Zealand. N.Z.J. Zool. 6 (2): 329-338. — Roth, A. (1877): Schädlichkeit der Saatkrähe. Orn. Cbl. 2: 61. — Schleh (1904): Nutzen und Schaden der Krähen. Arb. Dtsch. Landw. Ges. 91. — Sterbetz, I. (1978): Circulation in Materials induced by the Colony of the Rooks *(Corvus frugilegus* L.) at Saser, in the Period of Reproduction. Tiscia 13: 151-156. — Terborg, J. (1983): Five New World Primates. Princeton (Princeton Univ. Press). — Vertse, A. (1943): Verbreitung und Ernährungsweise der Saatkrähe sowie deren landwirtschaftliche Bedeutung in Ungarn. Aquila 50: 208-248. — Ward, P. (1965): Feeding Ecology of the black-faced Dioch *Quelea quelea* in Nigeria. Ibis 107: 173-214. — Zahavi, A. (1971): The Function of pre-roost Gatherings and communal Roosts. Ibis 113: 106-109.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ökologie der Vögel. Verhalten Konstitution Umwelt

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Ganzhorn Jörg

Artikel/Article: Quantitative Aspekte der Nahrungsbiologie nestjunger Saatkrähen (Corvus f. frugilegus L.) 49-56