

Nährstoffumsatz des Japanischen Mövchens (domestizierte Form von *Lonchura striata* [L.] in den verschiedenen Perioden des Brütens

Von
G. GERE*

Abstract. Daily food consumption (C) and the proportions of food allocated among faeces and urine (FU) and respiration (R) were measured under laboratory conditions in different periods of breeding. The egg production was also studied.

Two types of food were used: millet and millet + boiled egg. Metabolic efficiency of millet was higher than that of the boiled egg, although females needed the latter for egg production. Birds consumed less food – contrary to expectation – from the beginning of nest building till the end of incubation than before. The proportion of food used for respiration was higher during incubation than during other periods of breeding. Food consumption did not increase either during egg formation. We think that birds used their own reserves for egg formation resulting in the decrease of their weight, which can be supplied only during a longer period.

Der Stoffwechsel der Vögel ist sehr eigenartig. Ihr Energieanspruch ist ausserordentlich gross, einen beträchtlichen Teil ihrer Nahrung verbrauchen sie zur Deckung ihres diesbezüglichen Bedarfes. Gleichzeitig sind sie dominante Mitglieder der Mehrheit der Lebensgemeinschaften. Ihre Rolle im Stoff- und Energieumsatz der lebenden Systeme ist von hervorragender Wichtigkeit.

LASIEWSKI und DAWSON (1967) reihen die Vögel von energetischen Gesichtspunkt in zwei Gruppen. In die erste Gruppe gehören die Sperlingsvögel, in die zweite die übrigen. SCHILDMACHER (1982) berichtet darüber, dass die Sperlingsvögel im allgemeinen über einen mehr als 1,5mal grösseren Energieumsatz verfügen als sonstige Vögel von ähnlicher Körpergrösse. Laut ZAR (1968) lassen sich hingegen die Vögel von produktionsbiologischem Gesichtspunkt nur je Familie oder Genus gut gruppieren. KENDEIGH (1970) vertritt den Standpunkt, dass im Stoffwechsel (existence metabolism) der beiden Gruppen der Unterschied an einer höheren Temperatur (z. B. bei 30°C) nachgewiesen werden kann, bei 0°C eliminiert sich aber schon dieser Unterschied. Jedenfalls müssen wir als Tatsache in Betracht ziehen, dass die Sperlingsvögel die grösste Gruppe der Vögel darstellen und so muss ihre Bedeutung auch dementsprechend ausgewertet werden.

* Dr. Géza Gere, ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék (Lehrstuhl für Tier системати k und Ökologie der Eötvös-Loránd-Universität), 1088 Budapest, Puskin u. 3.

Aufgrund der obigen Bedenken wandten wir unsere Aufmerksamkeit den Sperlingsvögeln zu. Das zu Versuchszwecken herangezogene Japanische Mövchen (*Lonchura striata*, domestizierte Form) betrachten wir als Modelltier. Unsere Wahl fiel deshalb auf die Individuen dieser Art, da sie die Verhältnisse der Innenraumhaltung und die mit dem Versuch einhergehenden störenden Wirkungen besonders gut ertragen (EISNER, 1960; GERE, 1974). Gleichzeitig wird durch Erfahrungen bewiesen, dass die verschiedenen Arten von produktionsbiologischem Gesichtspunkt in Typen gereiht werden können (GERE, 1979). Die Ergebnisse werden sich also voraussetzlich auch für die Eigenartigkeiten mehrerer anderer Sperlingsvögel als anwendbar erweisen. Nachdem uns der Stoff- und Energiebedarf der in geschlossenem Raum gehaltenen *Lonchura*, also mit beschränkten Bewegungsmöglichkeiten bekannt ist (GERE, 1974), suchten wir auf die Frage eine Antwort, wie weit sich dieser Anspruch im Falle ähnlicher Umweltverhältnisse in den verschiedenen Brutperioden modifiziert.

Methode

Die Versuchsvögel wurden paarweise in Käfigen mit einer Grundfläche von 25×42 cm untergebracht. Auf die Käfige hängten wir zur entsprechenden Zeit, um den Bruttrieb hervorzurufen bzw. das Nisten zu ermöglichen, $10 \times 10 \times 10$ cm grosse Nistkästen. Die Zimmertemperatur schwankte zwischen $20 - 22^\circ\text{C}$. Es wurde täglich für 12 Stunden lange Beleuchtung gesorgt.

Die Nahrung war bei einem Teil der Vogelpaare nur Hirse, mit Vitaminpräparaten ergänzt. Anderen Vögeln wurde ermöglicht ausser Hirse auch hartgesottene und geriebene Hühnereier in ihrem Bedarf entsprechender Menge zu konsumieren. Wasser stand ihnen unbeschränkt zur Verfügung. Die Nahrung gaben wir ihnen gewogen in lufttrockenem bzw. das Ei in natürlichem Zustand. Gleichzeitig stellten wir den Wassergehalt dieser Nahrung mit Hilfe der bei 104°C bis zur Gewichtskonstanz erfolgten Trocknung einer eigenen Probe fest. Nach 24 Stunden sammelten wir den Nahrungsrest quantitative zusammen und wogen ihn in absolutem Trockenzustand. Den Verbrauch geben wir in absoluter Trockenmenge an. Das produzierte Exkrement (also Fäzes + Harnkomplex) sammelten wir täglich zusammen. Seine Menge teilen wir gleichfalls auf absolutem Trockenzustand bezogen mit.

Die Menge der respirierten Stoffe (R) gaben wir aufgrund des Unterschiedes des Verbrauches (C) und der Menge der Fäzes-Harnstoffe (FU) an, aus der Feststellung ausgehend, dass sich die Körpermenge des Vogels in den einzelnen Perioden des Versuches praktisch nicht veränderte, also es musste in der Relation des Stoffwechsels die Proportion $C = FU + R$ bestanden haben. Davon bildet notwendigerweise eine Ausnahme die Periode des Eierlegens, als ein Teil der Nährstoffe zur Eierproduktion verwendet wurde. In dieser Periode haben wir von der Errechnung der zur Atmung verbrauchten Stoffmenge Abstand genommen.

Untersuchungsergebnisse

Über den Stoffumsatz der Vögel informiert uns Tab. 1. Unter der Zeit ausserhalb der Brutperiode ist die Anfangsphase des Versuches zu verstehen,

als der Nistkasten noch nicht auf den Käfig angebracht war. Die Periode des Nestbaues begann mit seiner Anbringung, da durch den Anblick des Nistkastens bei den Vögeln die Aktion des Nestbaues sozusagen sofort ausgelöst wurde.

Tabelle 1

Periode		Zahl der Versuchs- Individuen	Zahl der Versuchstage	$\frac{C \times 100}{G}$	Von der Konsumtion		$\frac{FU \times 100}{C}$	$\frac{R \times 100}{C}$
					Hirse %	Ei %		
A	Ausserhalb der Brutphase	16	125	19,77 ± 1,90	100	—	15,75 ± 1,28	84,25
B		6	18	19,36 ± 2,01	82,9 ± 6,5	17,1	19,74 ± 0,19	80,26
A	Nestbau	12	143	16,37 ± 1,55	100	—	15,81 ± 1,47	84,19
B		12	72	16,77 ± 1,70	83,7 ± 4,2	16,3	18,68 ± 1,41	81,32
A	Eierlegen	8	63	16,67 ± 2,25	100	—	14,10 ± 1,38	
B		6	16	17,04 ± 1,97	83,2 ± 8,1	16,8	15,95 ± 1,88	
A	Brüten	6	69	17,16 ± 0,80	100	—	15,17 ± 0,70	84,83
B		6	39	18,60 ± 1,12	89,0 ± 1,5	11,0	16,46 ± 0,55	83,54

A = Hirse als Nahrung; B = Hirse und Hühnerei als Nahrung; C = absolute Trockenmenge der täglich verbrauchten Nahrung (g); FU = absolute Trockenmenge der täglichen Menge des Fäzes + Urin (g); G = lebende Körpermenge des Vogels (g); R = absolute Trockenmenge der täglich respirierten Stoffe

Die Daten der Tabelle weisen darauf hin, dass die Japanischen Mövchen die Samennahrung in quantitativer Hinsicht zu jeder Zeit mit besserem Wirkungsgrad verwerten als das Hühnerei. Die Menge der FU-Stoffe war nämlich bei den ausschliesslich mit Hirse ernährten Paaren im Verhältnis zur Konsumtion stets geringer, als bei denen, die auch gesottene Eier konsumierten. Gleichzeitig soll aber bemerkt werden, dass die Vögel zur Eierproduktion auch das an tierisches Eiweiss reiche Hühnerei dennoch benötigt haben. Die ausschliesslich mit Hirse ernährten Weibchen produzierten nämlich in keinem einzigen Fall ein ganzes Geheck (4 – 5 Eier), legten ihre Eier – wie ansonsten in üblicher Weise – nie täglich nacheinander und die Eier waren unfruchtbar.

Es scheint, dass sich die Nahrungsverwertung zur Zeit des Eierlegens und des Brütens mässig verbessert. Die Proportion der ausgeschiedenen (FU) Stoffe vermindert sich zu dieser Zeit. Dies stimmt unter anderem mit den an Zebrafinken vorgenommenen Untersuchungen von EL-WAILLY (1966) überein. Die Untersuchungsergebnisse hatten – abgesehen davon – zu einem nicht erwarteten Resultat geführt. Den Daten der Fachliteratur nach ist der Energieverbrauch der Vögel in allen Phasen des Brütens grösser als ausserhalb dieser Tätigkeit. Dies ist z. B. im Zusammenhang mit *Troglodytes aedon* (KENDEIGH,

1963) und *Passer domesticus* (KENDEIGH, 1970) bekannt. Nach EL-WAILLY (1966) wurde der Energiebedarf des Zebrafinken schon zu Beginn des Nestbaues grösser. Besonders verständlich zu sein scheint, dass der Energieumsatz des Weibchens zur Zeit des Eierlegens beträchtlich zunimmt (SCHILDMACHER, 1982). Trotz dessen konnte in unserem Versuch das Gegenteil der bisherigen Beobachtungen wahrgenommen werden. Die Vögel konsumierten vom Beginn des Nestbaues (bei Anbringung des Nistkastens auf den Käfig) weniger als sonst. Diese Erscheinung lässt sich damit erklären, dass die Mävchen ausserordentlich ruhige Vögel sind. Nach der Anbringung des Nistkastens bezogen sie diesen sozusagen sofort und bewegten sich nur wenig. Zum Bau der (in den gegebenen Fällen) einfachen Nestern beanspruchten sie minimale Energie. Die zum Nestbau benötigte Heumenge legten wir im vorhinein in den Nistkasten. Es kann daher angenommen werden, dass der bei anderen Vögeln während des Nestbaues beobachtete grössere Energiebedarf nicht in der Änderung des physiologischen Stoffwechsels (hormonalen Ursprunges) zu suchen ist, sondern dass dies lediglich durch das Einsammeln des Nestbaumaterials und durch die mit dem Bau des Nestes einhergehende grössere Bewegungstätigkeit hervorgerufen wird. Die zum Brüten der *Lonchura striata* nötige Energiemenge wird durch die infolge der verminderten Bewegungsaktivität hierzu anwendbare Plus-Energie und die bessere Verwertung der Nahrung reichlich kompensiert. Die Nahrungssuche beanspruchte ebenfalls sehr geringe Bewegungsaktivität, da ihre Nahrung in der Nähe des Nestes untergebracht wurde. Es ist gewiss, dass im Freien brütenden Vögel – um die Eier warm halten zu können – ihre Nahrung auf eine kürzere Zeit beschränkt, mit grösserer Suchaktivität einsammeln. Hiermit lässt sich die Zunahme ihres Nahrungsverbrauches erklären.

Besonders überraschend ist, dass unsere Versuchsvögel selbst zur Zeit des Eierlegens die Nahrung nicht in grösserer Menge zu sich genommen haben. Im Hintergrund dieser Erscheinung steht, dass die Weibchen die das Ei aufbauenden Stoffe in entscheidender Mehrheit nicht unmittelbar aus ihrer Nahrung, sondern aus ihren eigenen Körpersubstanzen gedeckt haben, was eine nur während einer längeren Zeit sich ersetzende Körpermengenverminderung zur Folge hatte. Die lebende Körpermenge der Weibchen war 13–17 g. Die frische Menge ihrer Eier schwankte einzeln zwischen 0,95–1,42 g. Während des Eierlegens des aus 4–5 Eiern bestehenden Geheckes verloren die Weibchen aus ihrer Körpermenge 1,2–4,2 g. Eine ähnliche Erscheinung beobachtete übrigens auch PINOWSKA (1976) im Falle des Haussperlings. Weitere Untersuchungen können entscheiden, wie allgemein dieser eigenartige Stoffumsatz im Kreise der Sperlingsvögel ist.

SCHRIFTTUM

1. EISNER, E. (1960): The biology of the bengalese finch. – Auk, 77: 271–287.
2. EL-WAILLY, A. J. (1966): Energy requirements for egg-laying and incubation in the zebra finch, *Taeniopygia castanotis*. – Condor, 68: 582–594.
3. GERE, G. (1974): Die quantitativen Verhältnisse des Wasserhaushaltes und des Gesamtstoffwechsels beim Japanischen Mävchen (domestizierte Form von *Lonchura striata* [L.]). – Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol., 16: 163–176.
4. GERE, G. (1979): Ökologisch-produktionsbiologische Typen in der Tierwelt. – Opusc. Zool. Budapest, 16: 77–85.
5. KENDEIGH, S. C. (1963): Thermodynamics of incubation in the house wren, *Troglodytes aedon*. – Proc. XIII. Intern. Ornithol. Congr., 884–904.

6. KENDEIGH, S. C. (1970): Energy requirements for existence in relation to size of bird. — *Condor*, 72: 60–65.
7. LASIEWSKI, R. C. & DAWSON, W. R. (1967): A re-examination of the relation between standard metabolic rate and body weight in birds. — *Condor*, 69: 13–23.
8. PINOWSKA, B. (1976): The effect of body composition of female house sparrows, *Passer domesticus* (L.), on the clutch size and the number of broods. — *Internat. Stud. Sparrows*, 9: 55–71.
9. SCHILDMACHER, H. (1982): Einführung in die Ornithologie. — Gustav Fischer Verl., Jena: 1–283.
10. ZAR, J. H. (1968): Standard metabolism comparison between orders of birds. — *Condor*, 70: 278.