

Miscellanea : Harn-, Kot- und Darmgasausscheidung bei "Boa constrictor" (L.)

Autor(en): **Herfs, Adolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Acta Tropica**

Band (Jahr): **16 (1959)**

Heft 2

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-310809>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Miscellanea.

Harn-, Kot- und Darmgasausscheidung bei *Boa constrictor* (L.).

Von ADOLF HERFS.

Im Heft 1 des laufenden Jahrgangs der Acta Tropica erschien eine Abhandlung «Beutefang, Nahrungsaufnahme und Wachstum bei *Boa constrictor* (L.)». Den Lesern dieser Arbeit dürfte es vielleicht nicht unwillkommen sein, wenn hier noch einiges ergänzend über die Verdauungsvorgänge bei der Abgottschlange: Harn-, Kot- und Darmgasausscheidung, kurz berichtet wird. Was die Haltung der Schlangen und die Literaturangaben betrifft, so sei auf die genannte Arbeit verwiesen.

Die Ausscheidung des Harns.

Der Verdauungsprozeß der Riesenschlangen verläuft außerordentlich schnell und intensiv. Die Schlange liegt während des Verdauungsvorganges völlig träge an einem ruhigen, möglichst dunklen Platz. Ein bis zwei Tage nach dem Freißakt schwillt die verdickte Stelle, wo im Schlangemagen das Opfer liegt, noch stärker an als am ersten Tag, direkt nach dem Fraß. Wenige Tage nach dem Fraß setzt dann die Boa Harn in Form von meist kalkweißen, verschiedenförmigen und auch verschieden großen rahmigen Klatschen ab. Vielfach liegen auf diesen noch kleine gelbgrünliche oder bräunliche schnürige Gebilde. Manchmal sind einzelne weiße Harnbrocken oberflächlich von einer sehr dünnen schwarzen, fast homogen geschlossenen Schicht überzogen. Diese Harnbrocken erinnern dann fast an Kotballen und können bei oberflächlicher Betrachtung damit verwechselt werden. Schneidet man einen derartigen Harnballen durch, so ist das ganze Innere rein weiß. Wenn BOUSSINGAULT (1850) für die Harnuntersuchung bei *Python* feststellt: «Une difficulté se présentait cependant, c'est que les serpents n'urinent pas fréquemment, mais à des intervalles souvent éloignés de plus d'un mois», so muß demgegenüber betont werden, daß *B. constrictor* nach jeder Nahrungsaufnahme — meist nur wenige Tage später — regelmäßig einmal oder sogar mehrere Male Harn absetzt. Die Häufigkeit der Harnabgabe hängt ganz davon ab, wie oft die Schlange in einem Monat Nahrung aufgenommen hat. BOUSSINGAULTS Feststellung ist gerade darum so seltsam, weil er wenigstens für einen Python 61 Fütterungen im Jahr, das wäre also durchschnittlich alle 6 Tage eine Fütterung, angibt. Sollte der Schlangenwärter die Harnabgabe nicht häufiger übersehen haben?

Der zunächst rahmige, reinweiße Harn erhärtet an der Luft ziemlich schnell und nimmt dann gipsartigen Charakter an. Er soll nach PROUT (1815) bei *B. constrictor* zu 90,16% seiner festen Bestandteile aus an Natrium und Ammoniak gebundener Harnsäure bestehen und außerdem noch kohlen-sauren Kalk und kohlen-saure Magnesia sowie Kali und Ammoniak enthalten. Nach BOUSSINGAULT (1850) soll der Harn von *Python* nur 85,74% Harnsäure aufweisen. Entgegen der Ansicht von NOLL (1924, S. 872) wird der größte Anteil des Harnes nicht gleichzeitig mit dem Kot sondern vom Kot gesondert abgesetzt. Häufig wird mit dem Kot überhaupt kein Harn abgesetzt. Vielfach liegen aber beim Kot kleine Harnklätschchen. In den meisten Fällen wird der Harn an anderen Tagen als der Kot abgegeben. In der Regel erfolgt die Abgabe

des Harns etliche Tage vor der Defäkation. Die Harnabgabe ist neben dem schnell einsetzenden Anschwellen der Magengegend, über das später noch gesprochen wird, das erste deutliche Anzeichen für den im vollen Gange befindlichen Verdauungsvorgang. Die Harnabgabe geschieht häufig nicht in einem Male sondern in mehreren kleineren Portionen an verschiedenen Tagen.

Die separate Harnabgabe erfolgt am häufigsten am 3. Tag = 12 Fälle, d. h. 15,6% aller Harnabgaben. Aber auch sämtliche anderen Tage vom 2.—8. Tag sind häufig = insgesamt 74,4% aller Fälle. Wie schnell der Verdauungsprozeß verläuft, geht schon daraus hervor, daß in 8 Fällen = 10,4%, die Exkretion bereits am zweiten Tage nach der Nahrungsaufnahme festgestellt werden konnte. Nach den Beobachtungen PROUTS (1815) an einer etwa 4,88 m. langen Boa erfolgt die Abgabe des breiigen Harns 8—10 Tage nach dem Fraß.

Es kommen für eine separate Harnabgabe wohl sämtliche Tage — vom ersten Tag bis zu einem Monat — vor der Defäkation in Frage. Läßt man die Extremfälle (16.—28. Tag) weg, so liegt die Harnabgabe im Durchschnitt noch immer 6,3 Tage vor der Kotablage.

Die Menge des bei einem Exkretionsvorgang abgeschiedenen Harns ist außerordentlich different. Man beobachtet fast alle Werte von 1—48 g (höchster bisher von uns festgestellter Wert für festen bzw. breiigen Harn). Wie häufig nach einem Freßakt Harn abgegeben wird, ist auch sehr verschieden. Einmal wird der ganze Harn bei einer einzigen Exkretion ausgeschieden, das andere Mal erfolgen aber vielleicht ein halbes Dutzend Exkretionen, wobei jedesmal kleinere Harnportionen abgesetzt werden. Eine Harnmenge von 40 g wurde in zwei dicken reinweißen Klatschen abgelegt, die später zu ovalen, plätzchenartigen Stücken erstarrten. Ein anderes, in ziemlich trockenem Zustand gewogenes «Harnplätzchen» von 20 g war ebenfalls reinweiß, etwa 9,6 cm. lang, 3,3 cm. breit und etwa 1 cm. hoch (alle Messungen an den maximalen Stellen vorgenommen).

Boa 1 hatte in einer Zeit von 95 Tagen (2. Quartal des 2. Beobachtungsjahres):

11 Nahrungsaufnahmen	mit insgesamt 5824 g Nahrung
10 Defäkationen	mit insgesamt 1511 g Kot
18 Exkretionen	mit insgesamt 310 g Harn (breiig)

Boa 2 hatte in 9 Monaten (2.—4. Quartal des 1. Beobachtungsjahres):

18 Nahrungsaufnahmen	mit insgesamt 4135 g Nahrung
20 Defäkationen	mit insgesamt 814 g Kot
20 Exkretionen	mit insgesamt 238 g Harn (breiig)

Boa 3 hatte in 9 Monaten (1.—3. Quartal des 1. Beobachtungsjahres):

26 Nahrungsaufnahmen	mit insgesamt 2436 g Nahrung
24 Defäkationen	mit insgesamt 436 g Kot
23 Exkretionen	mit insgesamt 133 g Harn (breiig)

Von den Ausscheidungen der Boa-Kot + breiiger Harn betrug bei:

Boa 1	der breiige Harn = 17,0% der Ausscheidungen
Boa 2	der breiige Harn = 22,6% der Ausscheidungen
Boa 3	der breiige Harn = 22,3% der Ausscheidungen

Der Anteil des breiigen Harns in den Ausscheidungen von *B. constrictor* ist also recht hoch. Er liegt sogar in Wirklichkeit noch etwas höher; denn einmal

sind die kleinen Harnanteile des Kotes, die gelegentlich in den Faeces vorkommen, nicht mitgerechnet, wohl aber größere Harnportionen im Kot, zum andernmal kommt der Harn, da er recht schnell trocknet und hart wird, bald weicher, bald trockner zur Wägung. So darf man den Prozentsatz des festen bzw. breiigen Harns in den Ausscheidungen der Boa mit 20—25 annehmen. Immerhin bildet die «feste Masse» des Harns nicht den Hauptteil der Schlangensexkremente, wie R. HERTWIG noch in der 15. Auflage seines bekannten Lehrbuches (1931) angibt, sondern höchstens $\frac{1}{4}$ der Ausscheidungen.

Die Boa-Schlangen scheiden mit dem festen bzw. breiigen Harn gleichzeitig große Mengen Flüssigkeit ab, die man wohl auch als Harn ansprechen muß. Dieser flüssige Harn ist meist bräunlichgelb, nicht klar sondern ziemlich trüb und sedimentiert. In der zoologisch-physiologischen Literatur wird der Schlangenharn als fest bzw. als breiig bezeichnet (NOLL, 1924).

Die Abgabe von flüssigem Harn durch Schlangen scheint merkwürdigerweise bisher noch wenig bekannt zu sein. Wenn man aber berücksichtigt, daß der Säugetierkörper (z. B. der Mensch) etwa zu zwei Drittel aus Wasser besteht, so muß man sich die Frage vorlegen, was die Schlangen mit den großen Wassermengen, die sie auf einmal mit der Beute aufnehmen, anfangen. Irgendwo muß doch der Wasserüberschuß bleiben. Nun, die Schlangen — wenigstens die Boaschlangen — scheiden das Wasser in flüssigem Zustand mit gewissen gelösten Exkretstoffen direkt wieder aus.

Da man bei Schlangen nur die Abgabe von breiigem Harn kennt, «ist mit Gewißheit anzunehmen, daß in der Kloake eine ergiebige Wasserresorption stattfindet» (NOLL, 1924, S. 802). Auch PROUT (1815) kannte den flüssigen Harn nicht. Er schreibt von dem teigigen (= breiigen) Harn: «These are the only kind of faeces or excrements, observed to come from the animal.» PROUT hat demnach auch die Kotausscheidung nicht gekannt. BOUSSINGAULT (1850), der Pythonurin chemisch untersuchte, erwähnt den flüssigen Harn nicht. Er beschreibt den Pythonharn, der eine Stunde nach der Ausscheidung ihm übergeben wurde, folgendermaßen: «L'urine était homogène, d'un blanc jaunâtre, en pâte assez ferme pour être coupée en morceaux, qui offraient quelque résistance sous le pilon.» Nach unseren Erfahrungen ist der breiige Harn eine Stunde nach der Ausscheidung — selbst wenn man die kalkweißen Harnklatschen auf Filterpapier offen an der Luft stehen läßt — noch so weich, daß er sich bestimmt nicht mörsern läßt.

Zum quantitativen Nachweis des flüssigen Harns verwendeten wir ein zu diesem Zweck konstruiertes Stoffwechselgefäß. Das Gefäß besteht aus einem runden, zylinderförmigen Käfig aus Messingdraht, der oben mit einem feststellbaren Deckel geschlossen werden kann und dessen Boden aus einem auswechselbaren Drahtsieb besteht, das auf einem Trichter, der mit dem Drahtkäfig fest verbunden ist, aufliegt. Von außen kann an den Rohransatz des Trichters ein Erlenmeyerkolben mit einem durchbohrten Gummistopfen angebracht werden. Alle festen und breiigen Bestandteile der Ausscheidungen werden auf dem Siebeinsatz zurückgehalten, während die flüssigen Anteile durch den Trichter in den Glaskolben abfließen und so genau gesammelt werden können.

Bei größeren Meerschweinchen wird nach diesen Ergebnissen prozentual zur Nahrung weniger flüssiger Harn abgegeben als bei weißen Mäusen, Goldhamstern und auch kleineren Meerschweinchen. Wahrscheinlich ist der Wassergehalt der kleineren, zarteren Tiere höher als bei älteren bzw. größeren Beutetieren.

Von der Annahme ausgehend, daß die Glomeruli in den Nieren das Harnwasser absondern, schreibt NOLL (1924): «Wenn dies zutrifft, dürfte man wohl

vom vergleichend-anatomischen Standpunkt aus erwarten, daß die Nieren, die einen wasserreichen Harn liefern, auch die größeren Glomeruli haben — — —. Vergleicht man nun die Malpighischen Körperchen hinsichtlich ihrer Größe untereinander und mit dem Harn, dann findet man in der Tat bei Amphibien die größten bei einem spezifischen Gewicht des Harns (1,0009—1,0008 beim Frosch), hingegen bei den Sauropsiden die kleinsten bei einem mehr oder weniger breiigen Harn.» NOLL schreibt dann weiter: «ZARNIK gibt bei Reptilien die Maße für die Glomeruli und die ganzen Kanälchen samt ihren einzelnen Abschnitten. Nach seiner Tabelle p. 204 beträgt bei *Emys* die Größe des Malpighischen Körperchens $70 \times 74\mu$, die Länge des Kanälchens 4,15 mm; bei *Lacerta* $54 \times 77\mu$ bzw. 5,28 mm; bei *Coronella* $144 \times 166\mu$ bzw. 16,66 mm. Hier scheint die erwartete gesetzmäßige Beziehung zwischen relativer Größe des Malpighischen Körperchens (im Verhältnis zur Länge des Kanälchens) und Harnbeschaffenheit kaum zuzutreffen.»

Wenn nun *Coronella* ähnlich wie *Boa* doch große Mengen flüssigen Harns abgeben sollte, so würde der scheinbare Widerspruch verschwinden und «die gesetzmäßige Beziehung zwischen relativer Größe des Malpighischen Körper-

TABELLE 1.

Abgabe von flüssigem Harn durch *Boa* 2 und *Boa* 3.

Boa- gewicht g	Beute- gewicht g	flüssiger Harn		spec. Gewicht	fl. Harn Tag nach d. Fraß	fest. Harn Gewicht g	fl. Harn % d. Nah- rung
		Gewicht g	Menge cem				
Boa 2	Me						
1054	368	70,36	59,0	1,192	5	20,56	19,1
1260	317	103,10	101,0	1,021	4	32,56	32,5
1220	354	73,41	72,0	1,020	4	28,08	20,7
1524	337	85,00			5—6	42,30	25,5
1592	470	97,00	95,0		6	96,95	20,6
1856	429	84,00				44,60	19,6
1857	399	55,00	55,0		6	42,60	14,0
2246	566	111,50			8	45,40	19,7
2140	412	100,00	98,0		8	38,50	21,8
	Me+Ha						
1399	264 Me	140,90	130,0		12	32,20	
	229 Ha	15,00	16,0	1,047	13	3,00	37,9
		27,50	29,0		17	4,30	
2002	418 Me	164,00	161,0		2—7	64,50	30,7
	117 Ha						
	Ha+Ma						
1798	73 Ha						
	332 Ma	125,00	124,0		3—6	31,00	30,8
Boa 3	Ma						
675	184	70,30	70,0	1,003	7	20,1	38,2

Es bedeutet: Me = Meerschwein; Ha = Goldhamster; Ma = weiße Maus.

Bei größeren Meerschw. (399—566 g) ist der flüssige Harn 21,1% der Nahrung.
 Bei kleineren Meerschw. (317—368 g) ist der flüssige Harn 24,4% der Nahrung.
 Bei Meerschw. + Hamster bzw. Maus ist der flüssige Harn 33,1% der Nahrung.
 Bei Mäusen ist der flüssige Harn 38,2% der Nahrung.

chens (im Verhältnis zur Länge des Kanälchens) und Harnbeschaffenheit» doch zutreffen. Es wäre darum sehr erwünscht, wenn einmal *Coronella* und andere Schlangen auf die Abgabe von flüssigem Harn genau untersucht würden. Besonders wünschenswert wäre eine eingehende anatomische Untersuchung der Niere von *B. constrictor*.

Im Abderhaldenschen Stoffwechsellkäfig stellte BENEDICT (1932) flüssige Ausscheidungen von *Python* fest, die FOLIN (Medical School/Harvard University) analysierte. Die schwarze Flüssigkeit hatte ein spec. Gewicht von 1014. «The reaction with alkaline picrate was so weak that at the most there could not have been over 35 mg. of creatinine present, and the character of the reaction was so atypical that I do not think any of the reducing material was really creatinine. The total nitrogen was 603 mg. and of this, 170 mg. were present as ammonia nitrogen. There was not urea present. There were 172 mg. of ammonium salt. The ammonium salt was probably mostly that of some organic acid, for the organic acids were equivalent to 133 c.c. of tenth organic acid. Tests for lactic were negative. The large amount of uric acid was 159 mg. There were present phosphates (inorganic) equivalent to 163 mg. of P. One of the curious features of the urine is the fact that of the 271 mg. of total sulfate-sulfur present, all but 26 mg. (less than 10%) were present as ethereal sulfate» (S. 135).

Herr Professor Dr. C. HEIDERMANNS hat den flüssigen Boaharn chemisch untersucht und reichlich Harnsäure nachgewiesen. Dadurch wird der Harncharakter der flüssigen Ausscheidungen von *B. constrictor* zweifelsfrei dargestellt. Herrn Prof. HEIDERMANNS möchte ich für seine Untersuchung des Boaharns an dieser Stelle verbindlichst danken.

Die Ausscheidung des Kotes.

Als Schlußakt des Verdauungsprozesses erfolgt die Kotablage. Sie kann begleitet sein von einer gleichzeitigen Harnausscheidung. In vielen Fällen wird aber der Kot allein ohne jede Harnbeimengung abgesetzt. Nach der Defäkation verläßt die Schlange gleich ihren Ruheplatz und sucht ein neues, ruhiges und sauberes Versteck auf. Meist wird sie dann auch lebhafter, kriecht züngelnd umher. Der Kot wird im Gegensatz zum Harn vielfach in einer großen Portion abgelegt, wenn auch gelegentlich noch kleinere Kothäufchen — manchmal bei starker Harnabgabe — separat abgesetzt werden. Die Farbe des Kotes ist meist aschgrau bis schwarz, und dieser stinkt abscheulich. Der Kot ist wurstförmig und wird häufig in einer Reihe von Stücken, fast nie in einer einzigen zusammenhängenden Wurst abgelegt. Da mit dem Kot das ganze unverdaute Haar- bzw. Federmaterial ausgeschieden wird, so ist die Kotmenge außerordentlich groß. Wie die Tabelle 2 zeigt, werden 10—28% der Nahrung als Kot wieder ausgeschieden. Wenn es nun heißt: «Nach Vollendung des anstrengenden Schlinggeschäftes tritt eine Abspannung aller Kräfte ein, es folgt eine Zeit träger Ruhe, während die sehr langsame, aber vollständige Verdauung vonstatten geht» (CLAUS-GROBBEN, 1932), so steht diese Darstellung mit den beobachteten Tatsachen wenig in Einklang.

Bei unseren zahlreichen Beobachtungen an *Boa constrictor* und den von uns gehaltenen Pythonschlangen gingen alle unverdauten Bestandteile der Nahrung ausschließlich mit dem Kot ab. Ein Ausbrechen von Gewölle fand in keinem einzigen Fall statt. Nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn JOSEF BAUMS sollen Pythonschlangen nach Fütterung mit größeren Vögeln harte, lange Federn häufig wieder auswürgen.

LEDERER (1942 a) beobachtete bei *Varanus komodoensis* Ouwens, daß große Vogelfedern «mitunter in Form von Gewöllen» wieder ausgestoßen werden. —

«Ein *Python molurus bivittatus* (Kuhl), den ich beim Ausstoßen eines Gewölles von Vogelfedern beobachtete, verhielt sich dabei ganz ähnlich.»

Selbst R. HERTWIG (1931) glaubt, daß «bei der außerordentlichen verdauenden Kraft des Schlangensmagens nur spärliche Faeces entleert werden». Es ist erstaunlich, daß bis in die neueste Zeit selbst über so leicht feststellbare Vorgänge der Schlangenphysiologie, wie die Kotausscheidung, fast nichts in der Fachliteratur bekannt geworden ist. Jeder, der zuerst einen Kothaufen der Riesenschlangen sieht, ist nämlich überrascht über die Größe bzw. die Menge des Kotes.

Nach eigenen Beobachtungen findet man zwar regelmäßig im Kot von *B. constrictor* Zähne des Beutetieres. Doch sind die basalen schmelzlosen Teile der Zähne, die im Kiefer stecken — also die Zahnwurzeln — zumeist aufgelöst, während die oberen Teile, die Kronen, die mit Zahnschmelz überzogen sind, vielfach nicht verdaut werden, d. h. unverdaut bleibt der Schmelz, das darunterliegende Dentin wird nach Verdauung des basalen Wurzelteils des Zahnes häufig auch noch aufgelöst. Da dann der Schmelzüberzug der Krone leicht zerbricht, findet man bei Kotuntersuchungen nie auch nur annähernd die normale Zahl der Zähne des Beutetieres wieder. Doch findet man im Kot der Schlange — meist in Haarfilz dicht verpackt — nicht selten ange-daute Knochenreste der Beute. So wurden in einem Kothaufen, der zum allergrößten Teil aus Haar bestand, Meerschweinchenknochen gefunden, die insgesamt 6% der Bestandteile des Kotes ausmachten. Frißt eine größere Boa sehr kleine Beutetiere, z. B. weiße Mäuse, so werden die Knochen, ja sogar die Zähne bis auf ganz unbedeutende Reste mitverdaut. So schied Boa 2 — Gewicht: 2885 g, Länge: 170 cm — 14 Tage nach dem Fraß von 15 weißen Mäusen (Gesamtgewicht: 372 g) 78 g Kot und 40 g breiigen Harn ab, d. h. etwa 32% der Nahrung. Bei genauer Untersuchung des Kotes wurden nur ganz geringfügige Reste von Knochen: Wirbel- bzw. Unterkieferknochen, Gelenkköpfchen und einzelne Nagezähne gefunden mit einem Gesamtgewicht von 25 mg. Alles andere war verdaut. Der Kot bestand zur Hauptsache aus stark verfilztem Haar, in dem die Knochen- bzw. Zahnreste eingepackt lagen.

Boa 2 — Gewicht: 2776 g — fraß ein Meerschwein von 742 g und eine weiße Maus von 21 g. Sie nahm also insgesamt 763 g Nahrung auf. 8 Tage nach der Fütterung gab die Boa 149 g Kot ab, der 0,189 g Knochen- und Zahnreste enthielt. Ein Wirbelkörper war ziemlich gut erhalten, ebenso ein Unterkiefernagezahn und ein kleinerer Knochenrest. Am 13. Tag nach der Fütterung gab die Boa wieder 64,8 g Kot ab. Er enthielt 0,485 g Knochenreste und Zahnschmelzreste (Wirbel- und Gelenkkopfrete). Am 19. Tag nach dem Fraß setzte die Schlange nochmals 13,9 g Kot ab, der wiederum 0,458 g Knochenreste (u. a. Wirbel- und Sakralreste) enthielt. Die Boa gab insgesamt 226,7 g Kot ab, der 1,132 g Knochen- und Zahnreste enthielt = 0,49% des Kotgewichtes.

Die Verdauung ist nicht «eine sehr langsame», sondern im Gegenteil eine sehr schnelle. Wenn man bedenkt, daß die Abgottschlangen in über 70% aller Fälle bei einem einzigen Fraßakt mehr als 20%, ja in 27% der Fälle sogar 33% und mehr ihres Eigengewichtes an Nahrung aufnehmen, dann ist man nur zu erstaunt, in wie kurzer Zeit die Schlangen so gewaltige Nahrungsmengen völlig auflösen und verdauen.

Wenn nach unsern Ergebnissen, die übrigens durch viele weitere Beobachtungen immer wieder bestätigt werden können, die Verdauung im Durchschnitt schon 7—9 Tage nach dem Fraßakt abgeschlossen ist und die Schlange wieder zu erneutem Fraß bereit ist, so muß dieser Prozeß doch als außerordentlich schnell bezeichnet werden. Voraussetzung für einen schnellen und ungestörten Ablauf des Verdauungsprozesses ist, daß die Schlange unter opti-

malen Bedingungen gehalten wird, vor allem daß ihr optimale Klimabedingungen geboten werden. Günstig wirkt auch eine nicht durch Einkäfigung beeinträchtigte freie Bewegungsmöglichkeit. Bei Tieren, die lange in engen Käfigen gehalten werden, wird die Verdauung sehr träge, Kot und Harn werden zurückgehalten und kommen erst viel später als normal zur Ablage. Natürlich zeigt eine Schlange mit träger Verdauung durchweg auch keinen guten Appetit. Wenn P. KAMMERER und noch viel schärfer WERNER (1939/40) von den Schlangen die «Bedürfnislosigkeit in bezug auf Raum» hervorhebt, so kann ich ihm nach unseren Erfahrungen an Riesenschlangen nicht beistimmen. Riesenschlangen lieben sogar eine große Bewegungsfreiheit. Unsere Boa-Schlangen gedeihen am besten, wenn sie völlig frei in den Termitenzuchträumen umherkriechen konnten.

Da der Kot manchmal länger im Darm zurückgehalten wird, ist es im Einzelfall nicht immer eindeutig klar, welche Kotmengen von einer Nahrungsaufnahme stammen. Rechnet man aber die während eines größeren Zeitraums abgegebenen Kotmengen zusammen und ferner alle im gleichen Zeitabschnitt gefressene Nahrung, so kann man Nahrung und den aus ihr entstandenen Kot mit mehr Genauigkeit in Beziehung bringen. Instruktiver als der absolute Wert für die Kotmenge ist der relative Kotwert, d. h. die Kotmenge, die auf 100 g Nahrung abgegeben wird.

Bei *Boa constrictor* wird also $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ der Nahrung als Kot wieder abgegeben. Doch kommen auch manche Fälle zur Beobachtung, wo die Kotmenge weit größer ist, und wo relative Kotmengen von über 50% festgestellt wurden. Ja, in einem Falle wurde eine relative Kotmenge von 84% gefunden.

TABELLE 2.

Jahresübersicht über Wachstum, Nahrungsmenge, Kot- und Harnmenge bei Boa 2 und Boa 3 (angeordnet nach Quartalen).

Boa	Quartal	Nahrungsmenge g	Kot ohne Harn g	Harn fest g	Kot % der Nahrung %	Harn % Nahrung %	Boa-Zunahme g	Nahrung auf 1 g Zunahme g	tägl. Gewichtszunahme g
3	1	584	131	20	22,4	3,5	214	2,73	2,4
2	1	702	131	22	18,4	3,5	208	3,37	2,3
3	2	543	145	28	26,7	5,1	318	1,71	3,5
2	2	735	205	53	27,9	7,2	273	2,67	3,5
3	3	1309	192	80	14,7	6,1	310	4,22	3,4
2	3	1116	105	56	9,4	5,0	263	4,25	2,9
3	4	1179	253	46	21,5	3,9	217	5,43	2,4
2	4	2284	508	125	22,2	5,5	560	4,08	6,2

Jahresdurchschnitt (erstes Beobachtungsjahr):

3	3475	721	174	20,7	5,1	1064	3,26	2,9
2	4837	949	256	19,6	5,3	1304	3,71	3,6

Durchschnitt der ersten drei Quartale:

3	2436	468	128	19,2	5,2	842	2,89	3,1
2	2753	441	131	16,0	4,8	744	3,68	2,7

Als Vergleich Boa 1, Übersicht von 95 Tagen:

1	5824	1511	310	25,9	5,3	1266	4,68	13,3
---	------	------	-----	------	-----	------	------	------

Die Abgabe von Darmgasen.

Das erste Zeichen, daß bei *B. constrictor* die Verdauung bereits in vollem Gange ist, besteht in einem weiteren deutlichen Prallerwerden der bereits durch das verschlungene Opfer aufgetriebenen Magenregion der Schlange. Betrachtet man eine in Verdauungsrufe zusammengerollte Boa einen oder zwei Tage nach dem Fraß, so fällt ohne weiteres auf, daß die Verdickung der Magenregion nun praller und aufgedunsener ist als direkt nach dem Fraß. Beobachtet man dieses Phänomen dann weiter, so stellt man fest, daß das starke Aufgedunsensein schon bald, am dritten bzw. vierten Tage nach dem Fraß nachläßt, und daß die Schlange nun fast zusehends mit jedem Tag wieder schlanker wird. Feste oder flüssige Ausscheidungen hat die Boa inzwischen gar nicht abgegeben. Nun, es handelt sich bei dem Prallerwerden an den ersten Verdauungstagen nach dem Fraß um eine Aufblähung durch sich bildende Darmgase. Hantiert man z. B., um die Boa zu messen, mit der stark gedunsenen Schlange, so kommt es vor, daß man plötzlich einen widerlich penetranten Gestank wahrnimmt. Da die Hantierungen etwa wie Massagen wirken, gibt die Schlange nun Darmgase ab. Bei erneuten Messungen kann man dann auch ein Schlankerwerden der Boa feststellen. Wie mir der erfahrene Herpetologe, Herr JOSEF BAUMS, Leverkusen-Küppersteg, mündlich mitteilte, hat auch er bei einer großen, im Wasser liegenden Boa das vehemente Aufsteigen großer Gasblasen im Wasser beobachtet, das von brubbelnden Geräuschen begleitet war.

Les Salmonelloses humaines au Congo belge et au Ruanda-Urundi: Statistiques sur 1000 cas.

Par E. VAN OYE

Institut de Médecine Tropicale « Princesse Astrid », Léopoldville.

Dans une série de rapports, nous avons décrit, année par année, les progrès de l'étude des Salmonellae dans nos territoires d'Afrique centrale. Seuls les deux premiers de ces rapports comprennent une liste des cas humains; celui de 1953 donne une statistique portant sur 333 souches identifiées de 1947 à fin 1952.

Dans le courant du mois de mai 1958, nous avons reçu au « Centre d'Etude et de Diagnostic des Entérobactéries pathogènes » la millième culture de *Salmonella* d'origine humaine¹ et l'occasion nous a paru favorable à la publication d'une nouvelle statistique. Elle aura sur les précédentes l'avantage d'être récente et plus complète; elle donnera aussi des indications plus précises tant sur le nombre et la variété des Salmonellae isolées dans la Colonie que sur leurs fréquences relatives. Nous croyons d'ailleurs que l'avenir n'apportera que des retouches de détail, sans invalider les conclusions générales.

¹ Seuls les « bacilles paratyphiques » seront mentionnés dans ce travail. Plus de 1300 cultures de *Salmonella typhi* ou « bacilles d'Eberth » ont été étudiées conjointement au Service des Bactériophages que dirige, à l'Institut Pasteur de Paris, le Dr P. NICOLLE. Les résultats de ces recherches font l'objet de travaux séparés.