
Z Zakładu Zoologii Ogólnej Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi
Kierownik: prof. dr Robert Towarnicki

Władysław ANASIEWICZ i Bartłomiej MICZULSKI

**Obserwacje nad wzrostem młodych zaskrońców (*Natrix natrix* L.)
wylęgłych i hodowanych w warunkach terrariowych**

**Наблюдения роста *Natrix natrix* L. в первом году жизни
в искусственных условиях**

**Observations on the Growth Rate of *Natrix natrix* L. Hatched
and Reared under Artificial Conditions**

WSTĘP

Literatura naukowa na temat hodowli gadów jest stosunkowo uboga. W przypadku węży badania dotyczą przeważnie egzotycznych przedstawicieli tej grupy, hodowanych w ogrodach zoologicznych. Tylko bardzo nieliczne prace odnoszą się do naszych gatunków krajowych. Tak też jest w przypadku zaskrońca zwyczajnego (*Natrix natrix* L.), hodowanego najczęściej przez amatorów nie podejmujących ścisłych badań i obserwacji. W skąpej literaturze na temat hodowli zaskrońca i jego biologii brak jest zupełnie danych o przebiegu wzrostu młodych zwierząt podczas pierwszego roku ich życia oraz o roli tak ważnych czynników, jakimi dla rozwoju młodego organizmu są temperatura inkubacji jaj i odżywianie młodych. Celem niniejszej pracy jest częściowe bodaj wypełnienie tej luki w znajomości życia zaskrońca.

Jeśli chodzi o dwa zasadnicze pojęcia — wzrostu i snu zimowego — to używamy ich — za Bertalanffym (1) i Hertere (2) — w następującym rozumieniu. Przez wzrost rozumiemy zwiększanie objętości i masy ciała zwierzęcia, a więc ilościowe zwiększanie organizmu w wyniku procesów podziału i powiększania się komórek oraz powstawania substancji międzykomórkowych. Wzrost badanych zwierząt traktujemy jako funkcję czasu oraz długości i ciężaru ciała.

Używając natomiast powszechnie przyjętego określenia „sen zimowy” dla spoczynku zwierzęcia zmiennocieplnego podczas zimnej pory roku, rozumiemy pod nim stan odrętwienia zimowego, będący zjawiskiem zupełnie różnym od snu zimowego niektórych ssaków.

MATERIAŁ DOSWIADCZALNY

Do obserwacji nad wzrostem zaskrońca w pierwszym roku jego życia posłużyły młode osobniki, wylęte z jaj zniesionych przez dwie samice, oznaczone w hodowli numerami 1 i 2. Samica nr 1 ważąca 79,3 g złożona została latem 1948 r. w lasach koło Parczewa (woj. lubelskie), samicę nr 2 ważącą 123,6 g otrzymano z Warszawskiego Ogrodu Zoologicznego dzięki uprzejmości doc. dr Jana Żabińskiego.

Obydwie samice zniosły jaja w najbardziej wilgotnych miejscach terrarium, w sztucznych grotach. Kopulacja miała miejsce w terrarium; u samicy nr 1 odbyła się 6.IV.1949 r., u samicy nr 2 — 25.IV.1949 r. Samica nr 1 zniosła jaja w 82 dni, samica nr 2 — w 81 dni po kopulacji. Jaja przechowywano następnie w termostatach, na wilgotnym mchu w zamkniętych naczyniach szklanych. Jaja te poddawano działaniu różnych, jednak stałych temperatur, utrzymujących się na poziomie 22°, 25° i 30°C, przy wilgotności względnej powietrza utrzymywanej w granicach 60—80%. W okresie snu zimowego badane węże przetrzymywane były również w terrarium, w którym temperatura nie spadła poniżej + 2°C. Dane dotyczące materiału doświadczalnego zestawiono w tab. 1.

Tab. 1. Materiał doświadczalny
Experimental material

Nr samicy	Ciężar ciała samicy g	Data złożenia jaj	Liczba jaj w złożu	Sredni ciężar jaja g	Liczba inkubowanych jaj	Temp. inkubacji jaj °C	Okres inkubacji jaj	Data wylęgu z jaj	Liczba wylętych zaskrońców	Numery wylętych zaskrońców
1	79,3	24.6.1949	11	3,36	1	30	35 dni	29.7.	1	1
					10	25	53 dni	16.8.	8	2+,3,4,5,6,7,8,9*
2	123,6	14.7.1949	12	5,33	1	30	34 dni	17.8.	1	10
					4	25	24 dni	28.8.	3	11,12,13,
						30	21 dni			
					7	22	63 dni	15.9.	3	14,15,16
65 dni	18.9.	1	17**							

+ osobnik nr 2 padł w 72 dni po wylęgu

* „ „ 9 „ „ 39 „ „ „

** „ „ 17 zginął rozgnieciony przypadkowo w 3 dni po wylęgu

Wylęgle z jaj osobniki przetrzymywane były w oddzielnych małych terrariach, w temperaturze pokojowej. Spośród 17 wylęglých zaskrońców jeden (nr 17) wymknął się z terrarium i został rozgnieciony na podłodze, dwa inne (nr 2 i 9) po pewnym okresie obserwacji znaleziono martwe jeszcze przed nastaniem okresu zimowego. Podczas snu zimowego zginęło dalszych 8 zaskrońców, w tym 7 z potomstwa samicy nr 1 i jeden (nr 10) z potomstwa samicy nr 2. Na pozostałych przy życiu sześciu zwierzętach kontynuowane były obserwacje od wiosny aż do zapadnięcia w następny sen zimowy. W sumie obserwacje nad wzrostem zaskrońców trwały od 29 lipca 1949 r. do 10 listopada 1950 r.

METODYKA HODOWLI

Każde zwierzę zaraz po wylęgu umieszczano w osobnym małym terrarium o wymiarach $30 \times 20 \times 30$ cm. Dno terrarium wyścielone było warstwą piasku; w jednym kącie znajdowało się naczynko z wodą o pojemności ca. 200 cm^3 , w drugim kącie trochę mchu, służącego za kryjówkę. Codziennie zmieniano w terrariach wodę i zwilżano mech, aby utrzymać w nich możliwie jednakową wilgotność. Terraria wraz ze zwierzętami trzymane były w pracowni przy oknie południowym, w temperaturze pokojowej wynoszącej około $+20^\circ\text{C}$.

Z nastaniem chłódów jesiennych ruchliwość młodych zaskrońców zmniejszyła się tak dalece, że w dniu 8 listopada 1949 r. wszystkie zwierzęta przeniesiono w chłodniejsze miejsce na czas zimowania. W tym celu umieszczono terraria w nie ogrzewanej klatce schodowej o wystawie północnej, tuż przy wejściu na strych na wysokości czwartego piętra. Każde terrarium zaopatrzone w naczynko z wodą i wypełniono mchem prawie do pełna. W ciągu zimy regularnie zwilżano mech dla zachowania w terrarium możliwie dostatecznej wilgotności powietrza, żadnych jednak obserwacji nad zwierzętami ukrytymi pod mchem nie dokonywano, aby ich w tym okresie nie niepokoić. Temperatura w ciągu zimy nie spadała w terrariach poniżej $+2^\circ\text{C}$. W dniu 1 kwietnia 1950 r. na powierzchni warstwy mchu spostrzeżono pierwszego zaskrońca. Temperatura powietrza w tym dniu wynosiła w klatce schodowej $+17^\circ\text{C}$. W tymże dniu wszystkie terraria ze zwierzętami wniesiono z powrotem do pracowni i dokonano pierwszych obserwacji. Okazało się, że z 14 zimujących osobników tylko 6 utrzymało się przy życiu. U siedmiu martwych zaskrońców ciało było wyschnięte i rozpadało się przy silniejszym naciśnięciu, ósmy osobnik (nr 10) natomiast zachował jeszcze naturalną barwę skóry i miękkość ciała, co wskazywało, że zginął stosunkowo niedawno. Wszystkie martwe zwierzęta, zwinięte w kłębek, leżały pod mchem na dnie swoich terrariów. Węże które przezimowały wykazywały słabą ruchliwość i były niewątpliwie osłabione. Pozostawiono je nadal

w osobnych terrariach, umieszczając w pracowni na miejscu wystawionym do słońca. Węże rozpoczęły przyjmować pokarm w dniu 14 kwietnia. Karmiono je kijankami, które po kilka sztuk dziennie, wpuszczano do napełnionego wodą naczynka szklanego o wymiarach 80×45 mm, umieszczonego w każdym terrarium. Po tygodniu żywienia (od 21.IV.) podawany zwierzętom pokarm ważono, uprzednio odciągając przy pomocy pipety pozostałą na nim wodę. Zważony pokarm podawano dopiero wtedy, gdy w naczynku pozostała tylko jedna kijanka z poprzedniej porcji posiłku. Z nastaniem lata i zanikaniem kijanek wskutek metamorfozy, zaskrońcom podawano (od 8 lipca do 27 września) małe żabki zbierane na łąkach. Żabki przed skarmieniem ważono w zamkniętym naczynku szklanym.

METODYKA MIERZENIA WZROSTU

Wylęgle zaskrońce mierzone były do pierwszego snu zimowego co trzeci dzień, zawsze wieczorem około godz. 20. Po przezimowaniu, pomiarów długości i ciężaru ciała dokonywano co 7 dni, również o tej samej porze dnia co poprzednio. Do ważenia zwierząt używano wagi laboratoryjnej oraz kolbki Erlenmayera o pojemności 100 cm^3 , w której umieszczano ważonego zaskrońca.

Przy mierzeniu długości zwierząt posługiwano się rurką szklaną o średnicy 8 mm, zakończoną z jednej strony lejkiem, umożliwiającym

Tab. 2. Okresy dokonywania pomiarów na zaskrońcach
Periods when measurements of ring-snakes were taken

Nr zwierzęcia	Okresy pomiarów wzrostu	
	od wylęgu do I snu zimowego (co 3 dni)	między I a II snem zimowym (co 7 dni)
1	29.VII. — 8.XI.1949	zginął podczas I snu zimowego
2	16.VIII. — 24.X. 1949	„ przed I snem zimowym
3	16.VIII. — 8.XI.1949	„ podczas I snu zimowego
4	„ „	„ „ „ „ „
5	„ „	„ „ „ „ „
6	„ „	„ „ „ „ „
7	„ „	„ „ „ „ „
8	„ „	„ „ „ „ „
10	19.VIII. — 8.XI.1949	„ „ „ „ „
11	28.VIII. — 8.XI.1949	1.IV. — 10.XI.1950
12	„ „	„ „
13	„ „	„ „
14	15.IX. — 8.XI.1949	„ „
15	„ „	„ „
16	„ „	„ „

zwierzęciu wejście do rurki. Rurkę następnie lekko podgrzewano do temperatury około $+ 30^{\circ}\text{C}$ aby zwierzę wewnątrz niej się wyprostowało. Po wprowadzeniu zwierzęcia do rurki obydwie jej końce zatykano watą, rurkę układano na białej kartce papieru i zostawiano na chwilę w spokoju. Po wyprostowaniu się zwierzęcia zaznaczano na papierze ołówkiem 2 kreski, najpierw przy końcu ciała potem przy wierzchołku głowy. Odległość między zaznaczonymi kreskami mierzono przy pomocy podziałki milimetrowej.

Okresy dokonywania pomiarów przedstawiamy w tab. 2. Przykładowo załączamy także część podstawowego materiału obserwacyjnego w postaci protokołów z dokonywanych pomiarów na 2 grupach zaskrońców i z ich żywienia w okresie lata (tab. 3).

ANALIZA STATYSTYCZNA MATERIAŁU BIOMETRYCZNEGO

Celem badań biometrycznych nad młodymi zaskrońcami było:

1. Zbadanie tempa wzrostu u poszczególnych osobników w ogóle;
2. Porównanie przebiegu wzrostu w zależności od temperatury inkubacji u dwóch grup zwierząt, które przeżyły pełny jeden rok, tzn. od wylęgu do drugiego snu zimowego (tab. 9, 10 i 14);
3. Zbadanie zależności między wzrostem długości i wzrostem ciężaru ciała badanych zaskrońców (tab. 13 i rys. 1).

W celu zbadania tempa wzrostu porównano możliwie dużą liczbę z ogółu posiadanych zwierząt w jednakowym czasokresie od ich wylęgu. Względy natury metodycznej ograniczyły ten okres do pierwszych dwóch miesięcy życia młodych zaskrońców, ugrupowanych w dwa mioty (tab. 4 i 5). Zwierzęta, które przeżyły od wylęgu do pierwszego snu zimowego ugrupowano wg temperatury inkubacji jaj i daty wylęgu węzy (tab. 6, 7 i 8).

Jako charakterystyki przebiegu wzrostu u wymienionych grup zaskrońców przyjęliśmy średnie arytmetyczne pomiarów długości i ciężaru zwierząt ze wszystkich terminów obserwacji. Średnie te odzwierciedlają zarówno dynamikę wzrostu jak i jego efekty końcowe. Średnie te, wyrażone w procentach wartości końcowych wymiarów ciała, zestawiono dla poszczególnych osobników w tab. 12. Celem udowodnienia istotności różnic między średnimi, wykonano dla poszczególnych tabel analizę wariancji *).

W wyniku statystycznego opracowania pomiarów dotyczących tempa wzrostu młodych zaskrońców okazało się, że wzrost długości i ciężaru ciała przebiegał u przeważającej liczby badanych zwierząt w sposób wyraźnie zróżnicowany. Znacząco to, że stwierdzono istnienie wyraźnej

*) Za wykonanie obliczeń statystycznych składamy serdeczne podziękowanie mgr inż. Leszkowi Malickiemu z WSR w Lublinie.

Tab. 3. Protokoły z pomiarów i karmienia zaskrońców młodymi żabami w okresie od 8 lipca do 29 września 1950 r.
Records of the measurements and feeding of ring-snakes with frogs, from July 8 till September 29, 1950

Termin pomiaru zwierząt	Nr grupy zwierząt i numery zwierząt w grup. zwierząt																	
	II						III											
	11		12		13		14		15		16							
	dlugość mm	ciężar g	pożywienie	dlugość mm	ciężar g	pożywienie	dlugość mm	ciężar g	pożywienie	dlugość mm	ciężar g	pożywienie						
14.7.	249	4,05	7,47	261	4,34	5,45	262	5,30	0,47	255	4,62	9,29	247	4,20	1,37	248	5,57	6,33
21.7.	250	5,25	7,05	265	5,85	7,05	265	6,35	7,47	257	5,45	5,04	250	4,50	2,24	251	7,00	5,05
23.7.	251	6,55	5,60	269	5,27	5,50	271	7,42	5,70	259	5,60	3,35	252	4,95	6,10	253	7,45	2,75
4.8.	254	5,82	3,20	271	5,57	3,00	274	7,00	5,15	261	5,50	0,75	254	4,67	1,12	255	7,65	0,70
11.8.	261	6,20	5,30	274	5,40	6,95	279	6,77	4,00	262	5,34	3,90	257	4,67	2,10	257	5,99	3,20
18.8.	266	5,49	2,65	276	5,35	2,40	282	6,97	2,30	264	6,30	2,85	261	4,55	2,10	259	5,90	2,30
25.8.	269	7,40	4,55	279	8,05	4,85	286	8,80	5,30	265	7,05	4,87	263	6,44	4,95	261	7,75	3,00
1.9.	274	6,14	2,95	281	6,05	3,20	239	7,09	4,70	267	6,70	2,75	265	5,30	4,40	263	6,00	3,35
8.9.	281	6,14	1,90	283	5,55	3,20	291	7,09	0,90	268	6,07	1,25	268	5,40	0,60	266	6,60	0,90
15.9.	286	5,90	0	285	5,50	1,80	293	6,47	0	270	5,30	3,54	270	5,15	0,55	270	5,70	0
22.9.	290	5,50	0	287	5,65	0	300	6,59	1,35	272	5,39	0	271	4,42	0	273	5,60	0
29.9.	294	5,98	1,60	291	5,62	0,90	302	6,47	0	275	5,28	1,10	273	4,38	0	276	5,48	0,85

Tab. 4. Przebieg wzrostu zaskrońców z potomstwa samicy nr 1 w okresie 54 dni od wylęgu. Pomiar co 3 dni począwszy od dnia wylęgu

The growth rate of ring-snakes produced by female No. 1 during 54 days after hatching. Measurements were taken every 3rd day after hatching

Nr zwierzęcia	1		2		3		4		5		6		7		8				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
Srednia pomiarów długości dla zwierzęcia (w mm)	159,9	173,2	176,7	166,3	172,4	166,1	170,0	169,0											
Srednia pomiarów ciężaru dla zwierzęcia (w g)	2,04	1,79	1,74	1,77	1,80	1,84	1,89	2,05											
Termin pomiarów	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
Srednia pomiarów długości dla terminu (w mm)	163,1	163,2	164,0	165,0	166,5	167,2	168,0	168,6	169,5	170,0	170,4	171,0	171,4	171,8	172,2	172,5	173,1	173,5	173,9
Srednia pomiarów ciężaru dla terminu (w g)	2,28	2,24	2,20	2,14	2,01	1,95	1,89	1,85	1,82	1,81	1,79	1,77	1,76	1,73	1,71	1,67	1,63	1,61	1,58
Półprzedziały ufności przy P = 0,05	dla zwierząt = 1,2 mm i 0,03 g dla terminów = 1,9 mm i 0,04 g																		

Tab. 5. Przebieg wzrostu zaskrońców z potomstwa samicy nr 2 w okresie 54 dni od wylęgu. Pomiar co 3 dni począwszy od dnia wylęgu

The growth rate of ring-snakes from female No. 2 during 54 days following hatching. Measurements were taken every 3rd day after hatching

Nr zwierzęcia		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19										
Średnia pomiarów długości dla zwierzęcia (w mm)		209,1	199,9	202,8	203,4	207,3	210,6	204,9													
Średnia pomiarów ciężaru dla zwierzęcia (w g)		3,42	3,26	3,10	2,89	3,16	3,30	2,94													
Termin pomiarów		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Średnia pomiarów długości dla terminu (w mm)		198,0	198,2	199,0	199,1	200,1	202,0	202,7	203,6	204,7	205,4	206,3	207,1	208,1	209,1	210,0	211,1	212,0	212,7	213,6	
Średnia pomiarów ciężaru dla terminu (w g)		3,52	3,50	3,47	3,45	3,39	3,28	3,26	3,23	3,19	3,15	3,12	3,04	3,01	2,98	2,93	2,90	2,87	2,83	2,80	
Półprzeziąły ufnosci przy P = 0,05		dla zwierząt = 1,7 mm i 0,06 g dla terminów = 2,9 mm i 0,11 g																			

Tab. 6. Przebieg wzrostu zaskrońców w I grupie w okresie 84 dni, od wylęgu do pierwszego snu zimowego. Pomiarzy z terminów co 6 dni

The growth rate of ring-snakes in the first group during 84 days, from hatching till the first hibernation. Measurements were taken every 6 days

Nr zwierzęcia	3		4		5		6		7		8	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Srednia pomiarów długości dla zwierzęcia (w mm)	179,0		166,9		176,0		171,6		173,3		170,9	
Srednia pomiarów ciężaru dla zwierzęcia (w g)	1,59		1,62		1,63		1,70		1,76		1,91	
Termin pomiarów												
Srednia pomiarów długości dla terminu (w mm)	163,5		167,1		170,5		172,6		174,0		176,8	
Srednia pomiarów ciężaru dla terminu (w g)	2,27		2,20		2,01		1,74		1,61		1,52	
Półprzeźrzalą ufnosci przy P = 0,05												
dla zwierząt = 2,2 mm i 0,03 g												
dla terminów = 3,5 mm i 0,05 g												

Tab. 7. Przebieg wzrostu zaskrońców w II grupie w okresie 72 dni, od wylęgu do pierwszego snu zimowego. Pomiarzy z terminów co 6 dni

The growth rate of ring-snakes in the second group during 72 days, from hatching till the first hibernation. Measurements were taken every 6 days

Nr zwierzęcia	11		12		13	
	1	2	3	4	5	6
Srednia pomiarów długości dla zwierzęcia (w mm)	202,3		205,8		204,6	
Srednia pomiarów ciężaru dla zwierzęcia (w g)	3,13		2,98		2,81	
Termin pomiarów						
Srednia pomiarów długości dla terminu (w mm)	195,7		196,3		199,7	
Srednia pomiarów ciężaru dla terminu (w g)	3,61		3,44		3,24	
Półprzeźrzalą ufnosci przy P = 0,05						
dla zwierząt = 2,0 mm i 0,06 g						
dla terminów = 4,2 mm i 0,13 g						

Tab. 8. Przebieg wzrostu zaskrońców w III grupie w okresie 54 dni, od wylęgu do pierwszego snu zimowego. Pomiarzy z terminów co 6 dni

The growth rate of ring-snakes in the third group during 54 days, from hatching until the first hibernation. Measurements were taken every 6 days

Nr zwierzęcia	14			15			16			
Srednia pomiarów długości dla zwierzęcia (w mm)	207,5			210,7			205,0			
Srednia pomiarów ciężaru dla zwierzęcia (w g)	3,16			3,30			2,95			
Termin pomiarów	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Srednia pomiarów długości dla terminu (w mm)	197,3	199,0	201,3	203,6	206,0	208,6	211,0	214,0	217,0	219,0
Srednia pomiarów ciężaru dla terminu (w g)	3,38	3,36	3,29	3,19	3,16	3,12	3,07	2,97	2,93	2,86
Półprzedziały ufności przy P = 0,05.	dla zwierząt = 1,8 mm i 0,06 g. dla terminów = 3,4 mm i 0,10 g.									

zmienności indywidualnej w tym zakresie. Zmienność ta była wyraźniejsza dla ciężaru zaskrońców niż dla ich długości. Dokładna analiza tabel 4—8 wykazała, że stosunkowo niewielka liczba zwierząt odznaczała się nieistotnymi (tj. statystycznie nieudowodnionymi) różnicami pod względem średniej pomiarów długości i ciężaru ciała, czyli wyraźniejszym podobieństwem w przebiegu wzrostu. Udział procentowy takich zwierząt w poszczególnych grupach przedstawiamy w tab. 11. Zwierzętami

Tab. 9. Porównanie przebiegu wzrostu między II a III grupą zaskrońców w okresie
Comparison of the growth rate between the second and third groups of ring-snakes every

Nr grupy	Numery zwierząt w grupie	Średnia pomiarów	Terminy						
			1	2	3	4	5	6	7
II	11—13	długości (w mm)	195,7	195,7	196,3	196,3	196,3	199,3	199,7
		ciężaru (w g)	3,61	3,56	3,51	3,47	3,44	3,26	3,24
III	14—16	długości (w mm)	197,3	198,0	199,0	199,0	201,3	202,7	203,7
		ciężaru (w g)	3,38	3,37	3,36	3,36	3,29	3,22	3,19
Średnia pomiarów długości w grupach dla terminów			196,5	196,8	197,7	197,7	198,8	201,0	201,7
Średnia pomiarów ciężaru w grupach dla terminów			3,50	3,46	3,44	3,42	3,36	3,24	3,22
Półprzedziały ufności przy P = 0,05			dla grup zwierząt = 1,1 mm i 0,07 g dla terminów = 3,5 mm i 0,22 g						

podobnymi pod względem przebiegu wzrostu nazywamy tutaj pary zaskrońców porównywanych w danej grupie między sobą, których średnie pomiarów mieściły się w granicach błędu. Jak z zestawienia wynika, zwierząt takich było dwa razy więcej w kategorii długości niż w kategorii ciężaru ciała.

Same średnie pomiarów poszczególnych zwierząt — jak wspomnieliśmy — odzwierciedlają wyraźnie tempo wzrostu zaskrońców (tab. 12). Średnia pomiarów długości ciała w poszczególnych okresach obserwacji waha się dla poszczególnych zwierząt w granicach 83,5—99,3‰ końcowej długości zwierzęcia, czyli odchylenia poniżej tej wartości zamykają się w granicach od około 1 do przeszło 15‰. Natomiast średnia pomiarów ciężaru zmienia się w okresie przed pierwszym snem zimowym — kiedy zaskrońce nie przyjmowały żadnego pokarmu oprócz wody — w granicach 106,9—138,1‰ końcowego ciężaru zwierzęcia (odchylenia powyżej tej wartości osiągają od około 7 do blisko 40‰), zaś w okresie między I a II snem zimowym — kiedy węże były karmione — w granicach 83,5—94,8‰ końcowego ciężaru zwierzęcia (odchylenia poniżej końcowej wartości pomiaru oscylują od ca. 5 do przeszło 15‰). Stosunkowo najmniejsze odchylenia średniej pomiarów od końcowego ciężaru ciała wykazywały zwierzęta nr 14—16 (grupa III), a największe — zwierzęta nr 3—8 (grupa I), w okresie poprzedzającym I sen zimowy zaskrońców. Dla tego samego okresu charakterystyczne są zarazem nieznaczne (0,7—6,0‰) odchylenia średniej pomiarów długości od końcowej długości ciała. W następnym okresie badań, między I a II snem zimowym, grupa III zaskrońców wykazywała mniejsze odchylenia średnie 54 dni od wylęgu (jesień 1949 r.). Pomiary co 3 dni począwszy od dnia wylęgu during 54 days following hatching (autumn 1949). Measurements were taken 3rd day

pomiarów												Średnia pomiarów dla grup
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
200,7	202,0	202,3	203,0	204,3	204,7	205,3	205,7	206,7	207,3	208,0	209,0	202,0
3,20	3,12	3,07	3,01	2,86	2,84	2,80	2,77	2,75	2,73	2,69	2,66	3,08
204,7	206,0	207,3	208,7	209,3	211,0	212,7	214,3	215,7	217,0	218,0	219,0	207,6
3,18	3,16	3,14	3,12	3,10	3,07	3,03	2,97	2,95	2,93	2,90	2,86	3,14
202,7	204,0	204,8	205,8	206,8	207,8	209,0	210,0	211,2	212,2	213,0	214,0	204,8
3,19	3,14	3,10	3,07	2,98	2,96	2,92	2,87	2,85	2,83	2,79	2,76	3,11

Tab. 10. Porównanie przebiegu wzrostu między II a III grupą zaskrońców w okresie 224 dni między pierwszym a drugim snem zimowym (1.4.—10.11.1950 r.). Pomiaru co 7 dni
 Comparison of the growth rate of the second and third groups of ring-snakes during 224 days between the first and second hibernation (April 1st — October 11, 1950). Measurements every 7 days

Nr grupy	Numery zwierząt w grupie	Średnia pomiarów	Terminy pomiarów																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
II	11 — 13	długości (w mm)	217,0	217,0	217,0	217,0	219,7	222,3	224,7	228,0	231,7	234,0	237,0	241,7	246,0	250,7	254,0	257,3	260,0
		ciężaru (w g)	2,28	2,26	2,21	2,75	2,66	2,67	2,95	2,87	3,32	3,55	4,01	4,35	4,65	4,46	4,99	4,56	5,62
III	14 — 16	długości (w mm)	222,3	222,3	222,3	222,7	225,0	227,3	229,3	233,0	235,3	237,7	240,7	243,3	244,3	246,7	249,0	250,3	252,7
		ciężaru (w g)	2,07	2,05	2,03	2,73	2,65	2,86	3,10	3,00	3,45	4,09	3,77	4,40	5,33	4,63	5,31	4,80	5,15
Średnia pomiarów długości w grupach dla terminów			219,7	219,7	219,7	219,9	222,3	224,9	227,0	230,5	233,5	235,9	233,8	242,5	245,2	249,6	251,5	253,8	256,3
Średnia pomiarów ciężaru w grupach dla terminów			2,18	2,15	2,12	2,74	2,66	2,77	3,03	2,93	3,33	4,02	3,89	4,37	4,99	4,55	5,15	4,68	5,73
Półprzeziąta ufnosci przy P = 0,05			dla grupy zwierząt = 1,3 mm i 0,17 g dla terminów = 5,4 mm i 0,68 g																

Nr grupy	Numery zwierząt w grupie	Średnia pomiarów	Terminy pomiarów														Średnia pomiarów dla grup		
			18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		32	33
II	11 — 13	długości (w mm)	263,7	266,3	271,3	274,6	278,0	281,3	285,0	288,0	292,3	295,7	298,3	301,3	303,7	306,0	307,3	308,3	260,4
		ciężaru (w g)	6,41	6,13	6,12	5,94	8,08	6,43	6,25	5,96	5,91	6,02	5,91	5,83	5,80	5,77	5,73	5,70	4,81
III	14 — 16	długości (w mm)	254,7	256,7	253,7	261,3	263,0	265,0	267,3	270,0	272,0	274,7	278,7	281,7	284,0	286,0	287,0	287,7	253,1
		ciężaru (w g)	6,00	5,94	5,33	5,53	7,08	6,00	6,02	5,33	5,14	5,05	4,96	4,92	4,90	4,88	4,86	4,85	4,51
Średnia pomiarów długości w grupach dla terminów			259,2	261,5	264,9	268,0	270,5	273,2	276,1	279,0	282,1	285,2	288,4	291,5	293,9	296,0	297,2	298,0	256,8
Średnia pomiarów ciężaru w grupach dla terminów			6,21	6,03	5,73	5,76	7,58	6,21	6,14	5,67	5,53	5,54	5,43	5,37	5,35	5,32	5,30	5,28	4,66
Półprzeziąta ufnosci przy P = 0,05			dla interakcji grupy x terminy = 7,6 mm																

Tab. 11. Stopień podobieństwa przebiegu wzrostu zaskrońców przed pierwszym snem zimowym (wg danych z tab. 4—8)

The degree of similarity of the growth rate of ring-snakes before the first hibernation (according to the data taken from Tables 4—8)

Numery zwierząt porównywalnych między sobą	% par zwierząt podobnych pod wzgl. wzrostu		% par zwierząt różnych pod wzgl. wzrostu	
	długości	ciężaru	długości	ciężaru
1 — 8 (tab. 4)	7,1	14,3	92,9	85,7
10 — 16 (tab. 5)	14,3	4,8	85,7	95,2
3 — 8 (tab. 6)	13,3	13,3	86,7	86,7
11 — 13 (tab. 7)	33,3	0,0	66,7	100,0
14 — 16 (tab. 8)	0,0	0,0	100,0	100,0
przeciętnie	13,5	6,5	86,5	93,5

nich od końcowego ciężaru ciała niż grupa II (zwierzęta nr 11—13), natomiast odchylenia średnich pomiarów długości od końcowej długości ciała były już znaczniejsze (11,2—16,5%). Przytoczone dane dowodzą, że spadek ciężaru ciała przed I zimowaniem przebiegał najgwałtowniej w I grupie zaskrońców. Wychudnienie spowodowało tu największe zahamowanie wzrostu na długość i zwierzęta te nie przeżyły zimy. Dla tego samego okresu obserwacji najmniejszy spadek wagi ciała i najwyższe przyrosty na długość zanotowano w grupie III; natomiast przebieg wzrostu w grupie II miał charakter pośredni, najbardziej wyrównany, niejako „optymalny”. W okresie między pierwszym a drugim snem zimowym wzrost w grupie II i III przebiegał odmiennie niż od wylęgu do zimowania — w grupie II był on bardziej intensywny, ale i bardziej wyrównany niż w grupie III.

Z przedstawionych dotąd rozważań nasuwa się jeden ogólny wniosek: wzrost ciała zaskrońców na długość jest procesem bardziej „stabilnym”, bardziej związanym z jakościową stroną zjawiska wzrostu (w sensie dyferencjacji organów ciała) i dlatego słabiej reaguje na czynniki zewnętrzne niż ciężar ciała.

Porównanie przebiegu wzrostu ciała w zależności od temperatury inkubacji jaj i czasu wylęgu u zwierząt, które przeżyły pełny rok (od wylęgu aż do drugiego snu zimowego) wykazało, że zarówno temperatura jak i czas (okres rozwoju zwierzęcia) wpływały na wzrost długości i wagi ciała młodych zaskrońców. Mówiąc o wpływie temperatury inkubacji mamy na myśli wpływ temperatury na rozwijające się jaja w sensie ich wcześniejszego rozwoju — i co za tym idzie — dłuższego czasu rozwoju wylęgłych z nich węży (wcześniejszy wylęg — dłuższy okres rozwoju zwierzęcia). Stwierdzamy, że temperatura inkubacji jaj oddzia-

Tab. 12. Średnie pomiarów ciała zaskrońców wyrażone w % wartości końcowego pomiaru
 Mean values of the measurements of the ring-snakes, calculated as percentages taken at the
 very end of the period

Nr zwie- rzenia	Rok 1949 — od wylęgu do I snu zimowego						Rok 1950 — od końca I do początku snu zimowego						
	Długość koń- cowa w mm	Średnia pomia- rów długości zwierzęcia		Ciężar końco- wy w g	Średnia pomia- rów ciężaru zwierzęcia		Długość końco- wa w mm	Średnia pomia- rów długości zwierzęcia		Ciężar końco- wy w g	Średnia pomia- rów ciężaru zwierzęcia		
		w mm	w % dł. końc.		w g	w % cięż. kończ.		w mm	w % dług. kończ.		w g	w % cięż. kończ.	
3	184	179,0	97,3	1,20	1,59	132,5	—	—	—	—	—	—	—
4	168	166,9	99,3	1,20	1,62	135,0	—	—	—	—	—	—	—
5	185	176,0	95,1	1,18	1,63	138,1	—	—	—	—	—	—	—
6	185	171,6	92,8	1,27	1,70	133,9	—	—	—	—	—	—	—
7	182	173,3	95,2	1,40	1,76	125,7	—	—	—	—	—	—	—
8	175	170,9	97,7	1,52	1,91	125,7	—	—	—	—	—	—	—
11	212	202,3	95,4	2,62	3,13	119,5	306	255,6	83,5	5,44	4,54	83,5	83,5
12	218	205,3	94,2	2,47	2,98	120,6	308	261,9	86,3	5,45	4,56	83,7	83,7
13	210	204,6	97,4	2,45	2,81	114,7	311	263,6	84,8	6,21	5,33	85,8	85,8
14	220	207,5	94,3	2,77	3,16	114,1	287	254,8	88,8	5,13	4,59	89,5	89,5
15	219	210,7	96,2	3,05	3,30	108,2	283	251,2	88,8	4,23	4,01	94,8	94,8
16	218	205,0	94,0	2,76	2,95	106,9	291	253,3	87,0	5,19	4,91	94,8	94,8

Tab. 13. Zależność między długością a ciężarem młodych zaskrońców. Pomiarzy co 3 dni
 The relationship between the length of the body and the weight of the ring-snakes. Measurements were taken every 3rd day

Nr zwie- rzęcia	Okres dokonywania pomiarów	Liczba pomia- rów	Średnia pomiarów		Współ- czynnik korelacji	Ocena współczyn- nika korelacji testem t		Prosta regresji $Y = b(x-\bar{x}) + y$
			długości w mm (\bar{x})	ciężaru w g (\bar{y})		t^0	$t_{0,01}$	
1	od wylęgu do I snu zim.	35	163,46	1,81	- 0,994	51,96	3,63	-0,0661 x + 12,6147
2*	" " " "	24	174,38	1,67	- 0,966	17,64	3,79	-0,0813 x + 15,8501
3	" " " "	29	179,14	1,58	- 0,947	15,38	3,69	-0,0492 x + 10,3967
4	" " " "	29	166,90	1,62	- 0,957	17,09	3,69	-0,2671 x + 46,1970
5	" " " "	29	176,00	1,63	- 0,992	41,14	3,69	-0,0443 x + 9,4238
6	" " " "	29	171,48	1,69	- 0,986	30,43	3,69	-0,0283 x + 6,5479
7	" " " "	29	173,31	1,76	- 0,980	25,58	3,69	-0,0454 x + 9,6253
8	" " " "	29	170,86	1,91	- 0,960	17,80	3,69	-0,0825 x + 16,0030
9*	" " " "	13	163,85	1,66	- 0,984	18,28	4,44	-0,0362 x + 7,5864
10	" " " "	28	210,00	3,21	- 0,962	17,87	3,71	-0,1933 x + 43,8030
11	" " " "	25	202,52	3,12	- 0,988	31,11	3,78	-0,0568 x + 14,6211
12	" " " "	25	205,84	2,97	- 0,970	19,19	3,78	-0,0518 x + 13,6295
13	" " " "	25	204,60	2,80	- 0,973	20,03	3,78	-0,0898 x + 21,1711
14	" " " "	19	207,32	3,16	- 0,974	14,98	3,97	-0,0230 x + 7,9314
15	" " " "	19	210,58	3,30	- 0,993	34,15	3,97	-0,0299 x + 9,6003
16	" " " "	19	204,95	2,94	- 0,930	10,30	3,97	-0,0190 x + 6,8361
11	między I a II snem zim.	33	255,64	4,54	0,817	7,88	3,64	brak zależności prostoliniowej
12	" " " "	33	261,94	4,56	0,817	9,83	3,64	" "
13	" " " "	33	263,91	4,33	0,854	9,15	3,64	" "
14	" " " "	33	254,76	4,60	0,803	7,50	3,64	" "
15	" " " "	33	251,24	4,02	0,714	5,67	3,64	" "
16	" " " "	33	253,33	4,92	0,617	4,36	3,64	" "

* — nie przeżyły do I snu zimowego.

Tab. 14. Średnie okresowe
Mean gains in the weight of the ring-snakes,

Nr grupy zwierząt	Ilość zwierząt w grupie	1949 — od wylęgu do I snu zimowego				1949/50 — I sen zimowy			
		Średni przyrost				Średni przyrost			
		długości		ciężaru		długości		ciężaru	
		w mm	w %	w g	w %	w mm	w %	w g	w %
I	6	+ 16,3	+ 9,9	- 0,97	- 42,7	—	—	—	—
II	3	+ 17,6	+ 9,0	- 1,10	- 30,5	+ 3,7	+ 1,7	- 0,23	- 9,2
III	3	+ 21,7	+ 11,0	- 0,52	- 15,4	+ 3,3	+ 1,6	- 0,79	- 27,6

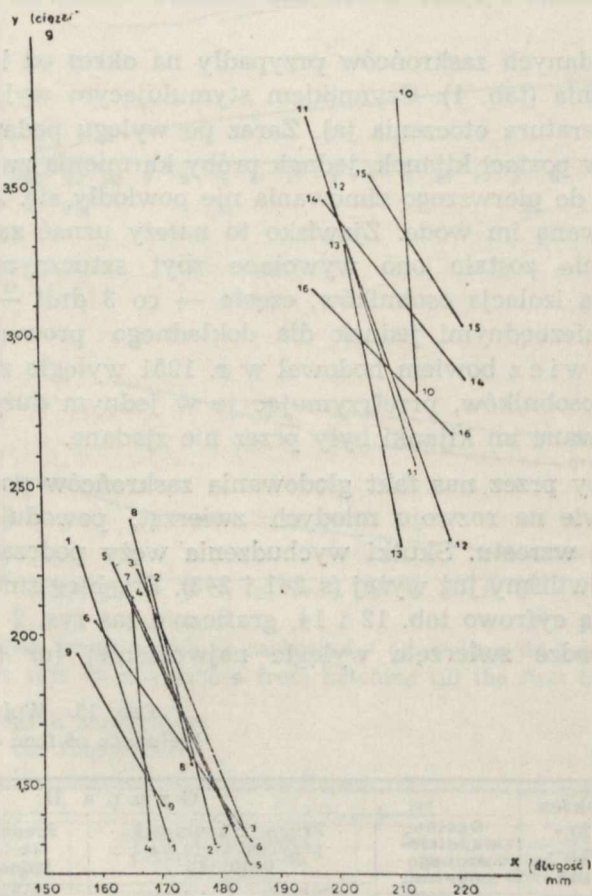
ływała na wzrost długości ciała wylęglých z nich zaskrońców w ciągu pełnego pierwszego roku życia węży, przy czym w okresie karmienia zaznaczyła się również interakcja (współdziałanie) tego czynnika z czynnikiem czasu. Natomiast wpływ temperatury inkubacji na wzrost ciężaru ciała ujawnił się dopiero w okresie karmienia zwierząt i przybierania na wadze, jednakże interakcji między temperaturą a czynnikiem czasu nie stwierdzono w tym okresie.

Między długością a wagą ciała zaskrońców stwierdzona została korelacja następująca (tab. 13). W pierwszym okresie obserwacji — od wylęgu do przejścia w pierwszy sen zimowy — korelacja była ujemna, tzn. że ze wzrostem długości malał (wskutek głodowania) ciężar młodych zaskrońców, przy czym zależność ta była bardzo silna. W okresie drugim — między I a II snem zimowym — korelacja okazała się dodatnia, tzn. że ze wzrostem długości zwiększał się (wskutek karmienia) ciężar zwierząt. Korelacja była tu słabsza niż poprzednio, ale również bardzo wyraźna. Na obniżenie wartości współczynnika korelacji wpłynęły niewątpliwie okresy nieprzyjmowania pokarmu w początkowej i końcowej fazie obserwacji oraz podczas linienia zwierząt. Zależność między długością a ciężarem ciała miała charakter funkcji prostoliniowej jedynie w okresie głodowania węży przed I zimowaniem. Dla okresu między I a II snem zimowym zależności prostoliniowej nie było, na co wpłynął zapewne nierównomierny przebieg odżywiania się zwierząt (rys. 3).

Na rys. 1 wykreślone zostały proste regresji dla pomiarów długości i ciężaru zaskrońców przed pierwszym zimowaniem. Proste przedstawiono w postaci odcinków, odpowiadających przedziałom zmienności, czyli krańcowym wartościom pomiarów rozpatrywanych zwierząt. Z wykresu widać, że w grupie zwierząt pochodzących od samicy nr 1, zaskrońiec nr 1 z wyższej temperatury wylęgu (30°C) nie różni się pod względem swego wzrostu w sposób istotny od osobników pozostałych tego miotu (nr 2—9), wylęglých z jaj przetrzymywanych w niższej tem-

przyrosty ciała zaskrońców
calculated for the period in question

Od wylęgu do końca I snu zimowego				1950 r. — między I a II snem zimowym				Od wylęgu do II snu zimowego			
Średni przyrost				Średni przyrost				Średni przyrost			
długości		ciężaru		długości		ciężaru		długości		ciężaru	
w mm	w %	w g	w %	w mm	w %	w g	w %	w mm	w %	w g	w %
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+21,3	+10,9	-1,33	-36,8	+91,3	+42,1	+3,42	+150,0	+112,6	+57,5	+2,09	+57,9
+25,0	+12,7	-1,31	-38,8	+65,4	+29,4	+2,78	+134,3	+90,4	+45,8	+1,47	+43,4



Rys. 1. Proste regresji dla pomiarów ciała zaskrońców
Lines of regression of the body measurements of the ring-snakes

peraturze (25°C), czyli że nie ma między nimi istotnej różnicy w spadku ciężaru ciała na przyrost jednostki długości. U zwierząt, pochodzących od samicy nr 2, zaznaczają się natomiast wyraźne różnice w obniżce wagi ciała na przyrost jednostki długości — w zależności od temperatury wylęgu. I tak u zaskrońca nr 10 (temp. wylęgu = 30°C) następuje bardzo silny spadek ciężaru przy wzroście ciała na długość — mianowicie około 0,2 g/1 mm. W grupie zwierząt nr 11—13 (temp. wylęgu najpierw 25° , potem 30°C) spadek ciężaru ciała na przyrost jednostki długości jest mniejszy i wynosi 0,05—0,09 g/1 mm. Wreszcie w grupie zwierząt nr 14—16 (temp. wylęgu = 22°C) spadek ten jest najmniejszy i wynosi 0,02—0,03 g/1 mm.

WPLYW ZYWIENIA I PORY ROKU NA WZROST MŁODYCH ZASKROŃCÓW

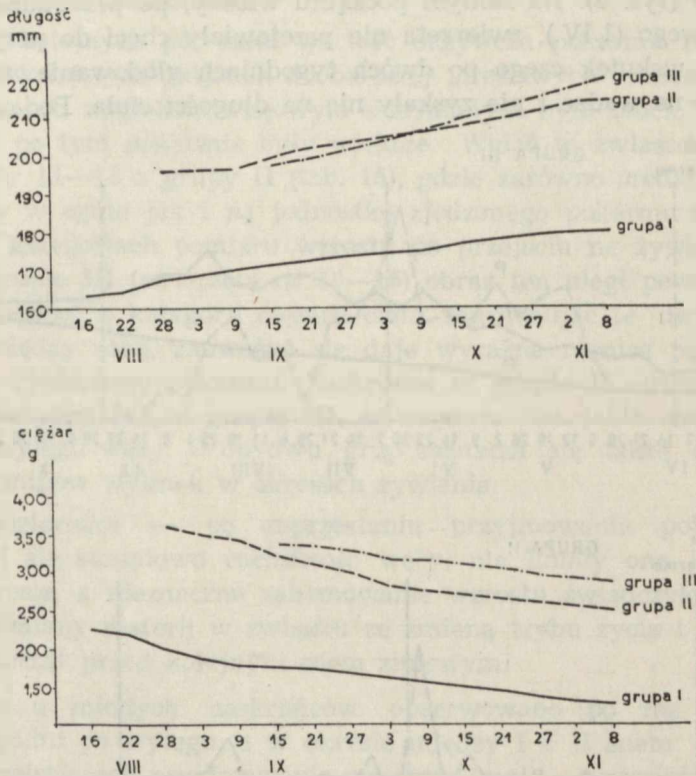
Wylęgi badanych zaskrońców przypadły na okres od końca lipca do połowy września (tab. 1). Czynnikiem stymulującym wylęgi węży okazała się temperatura otoczenia jaj. Zaraz po wylęgu podawano zwierzętom pokarm w postaci kijanek, jednak próby karmienia zwierząt w ciągu całego okresu do pierwszego zimowania nie powiodły się. Zaskrońce piły jedynie podawaną im wodę. Zjawisko to należy uznać za nienormalne. Prawdopodobnie zostało ono wywołane zbyt sztucznymi warunkami hodowli (ściska izolacja osobników, częste — co 3 dni! — niepokojenie pomiarami), niezbędnymi jednak dla dokładnego prowadzenia badań. Wł. Anasiewicz bowiem hodował w r. 1951 wylęgle z jaj zaskrońce w liczbie 74 osobników, przetrzymując je w jednym dużym terrarium, i wtedy podawane im kijanki były przez nie zjadane.

Stwierdzony przez nas fakt głodowania zaskrońców po wylęgu odbił się niewątpliwie na rozwoju młodych zwierząt, powodując zakłócenia w tempie ich wzrostu. Skutki wychudzenia węży podczas tego okresu częściowo omówiliśmy już wyżej (s. 241 i 243). Przebieg zmian w tym zakresie ilustrują cyfrowo tab. 12 i 14, graficznie zaś rys. 2 i 4. Najsilniej straciły na wadze zwierzęta wylęgle najwcześniej (nr 4—8, grupa I);

Tab. 15. Wpływ żywienia na
Influence of feed on the increase

Rodzaj pokarmu	Okres żywienia w tyg.	Grupa II				
		Ogólna waga zjedzonego pokarmu na 1 osobnika w g	Średni tygodniowy przyrost ciała na 1 osobnika		Średni przyrost ciała 1 osobnika na jednostkę pokarmu	
			długość mm	ciężar g	długość mm	ciężar g
kijanki	12	59,18	15,07	1,30	0,25	0,021
żabki	12	41,30	21,95	1,59	0,53	0,038

okres głodowania i aktywności trwał dla nich najdłużej, tak że w momencie przejścia na zimowisko zaskrońce utraciły już — średnio biorąc — 42,7% początkowej wagi ciała. Jak się okazało, wszystkie te zwierzęta wyginęły na zimowisku. Wychudzenie węży w grupach pozostałych (II i III) nie było tak znaczne i zwierzęta te przeżyły do wiosny i rozpoczęły aktywny tryb życia w mniej więcej jednakowych warunkach kondycyjnych. W związku z wyżej przytoczonymi uwagami nasuwa się wniosek ogólny, że strata na wadze ciała ponad 40% mogła być



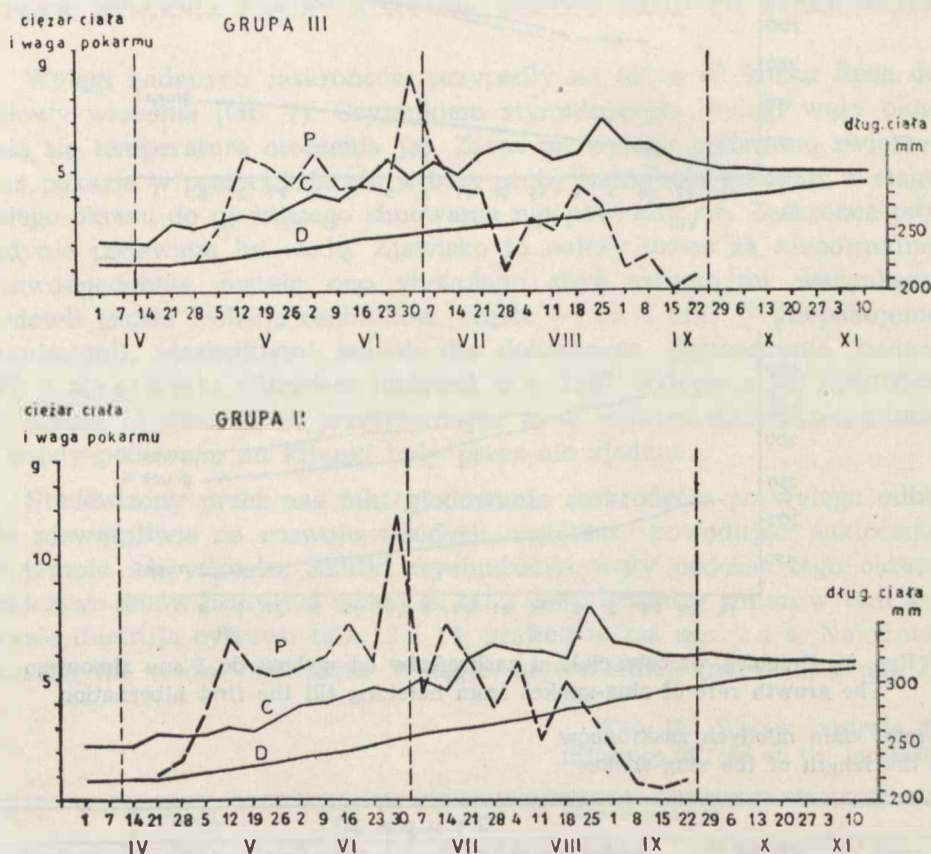
Rys. 2. Przebieg wzrostu ciała u zaskrońców od wylęgu do I snu zimowego
The growth rate of ring-snakes from hatching till the first hibernation

wzrost ciała młodych zaskrońców
in the length of the ring-snakes

Ilość wyliniek w okresie żywienia	Ogólna waga zjedzonego pokarmu na 1 osobnika w g	Grupa III				Ilość wyliniek w okr. żyw.
		Średni tygodniowy przyrost ciała na 1 osobnika		Średni przyrost ciała 1 osobnika na jednostkę pokarmu		
		długość mm	ciężar g	długość mm	ciężar g	
6	46,83	12,63	1,60	0,26	0,34	3
4	30,88	13,36	1,05	0,43	0,34	6

przyczyną śmierci głodowej węży. Wniosek ten nawiązuje do wyników badań Librachówny (3) i Szrettera (4) i dlatego wydaje nam się słuszny w takiej — ostrożnej zresztą — redakcji.

U zaskrońców pozostałych przy życiu po przetrwaniu zimy, dalszy wzrost długości i ciężaru ciała wiąże się wyraźnie z trzema porami roku — wiosną, latem i jesienią, z ich warunkami ciepłoty i obfitości pokarmu. W każdym z tych okresów tempo wzrostu ciężaru ciała jest inne, natomiast wzrost na długość przebiega nadal mniej więcej równomiernie (rys. 3). Na samym początku wiosny, po przebudzeniu się ze snu zimowego (1.IV.), zwierzęta nie przejawiały chęci do przyjmowania pokarmu, wskutek czego po dwóch tygodniach głodowania znów straciły nieco na wadze i nie zyskały nic na długości ciała. Podawanych im



Rys. 3. Przebieg wzrostu ciała i odżywiania u zaskrońców w okresie między I a II snem zimowym;

C — ciężar ciała, D — długość ciała, P — waga pokarmu
(wartości przeciętne dla 1 osobnika)

The growth rate and the course of feeding of the ring-necked snakes between the two hibernating periods

w tym czasie larw mącznika młynarka (*Tenebrio molitor* L.) zaskrońce nie zjadały, a w przyrodzie nie pojawiły się jeszcze kijanki żab. Dopiero 14.IV. można było zaskrońcom podać po raz pierwszy kijanki. Podawany pokarm był odtąd zjadany i zaskrońce zaczęły dalej rosnać. W lecie (lipiec, sierpień i wrzesień) zaskrońce karmiono żabkami łowionymi na łąkach. Wszystkie zaskrońce osiągnęły najwyższe wartości ciężaru ciała w tym właśnie okresie żywieniowym. W trzeciej dekadzie września zakończyło się przyjmowanie pokarmu i w związku z tym nastąpił pewien spadek wagi ciała zaskrońców.

Podczas kolejnych pór roku wartość odżywcza pokarmu zwiększała się — od „wodnistych” kijanek do bardziej „treściwych” żabek. Stosunkowo mniej pod względem wagowym skarmionych było żabek, ale przyrosty ciała po tym pokarmie były większe. Widać to zwłaszcza u zaskrońców nr 11—13 z grupy II (tab. 15), gdzie zarówno średni przyrost tygodniowy w ogóle jak i na jednostkę zjedzonego pokarmu zwiększył się w obu kategoriach pomiaru wzrostu po przejściu na żywienie żabkami. W grupie III (zwierzęta nr 14—16) obraz ten uległ pewnemu zatarciu, zwłaszcza w kategorii ciężaru ciała. Porównując te dwie grupy zwierząt między sobą, zauważyć się daje wyraźna różnica pod względem masy zjedzonego pokarmu. Zaskrońce w grupie II odznaczały się lepszym apetytem niż w grupie III, co zapewne ma jakiś związek ze sposobem wylęgu węży. U obydwu grup zaznacza się także odmienny rozkład terminów wylinek w okresach żywienia.

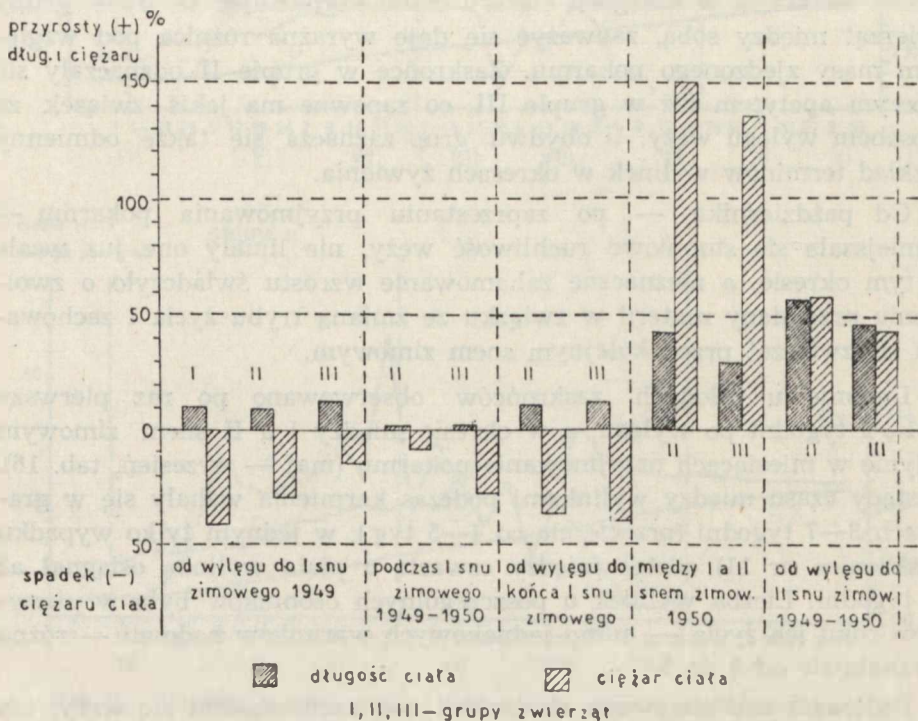
Od października — po zaprzestaniu przyjmowania pokarmu — zmniejszała się stopniowo ruchliwość węży, nie liniały one już wcale w tym okresie, a nieznaczne zahamowanie wzrostu świadczyło o zwolnieniu przemiany materii w związku ze zmianą trybu życia i zachowania się zwierząt przed kolejnym snem zimowym.

Linienie u młodych zaskrońców obserwowano po raz pierwszy w 1—2 tygodni po wylęgu, a w okresie między I a II snem zimowym jedynie w miesiącach przyjmowania pokarmu (maj — wrzesień, tab. 16). Odstępy czasu między wylinkami podczas karmienia wahały się w granicach 3—7 tygodni (przeciętnie co 4—5 tyg.), w jednym tylko wypadku (zaskrońiec nr 11) odstęp między czwartą a piątą wylinką osiągnął aż 12 tygodni. Liczba wylinek u poszczególnych osobników była w pierwszym roku ich życia — mimo jednakowych warunków hodowli — różna i wahała się od 3 do 5.

Podczas I snu zimowego obserwacji nad zachowaniem się węży, ich wzrostem i warunkami zimowania, w sensie ścisłych pomiarów temperatury i wilgotności powietrza, nie dokonywano. Jednakże na podstawie stwierdzonego faktu wyginięcia większości (57,1%) zimujących zwierząt oraz na podstawie stwierdzonych różnic we wzroście ciała u zwie-

rząt przezimowanych (tab. 14, rys. 4) można przypuszczać, że i ten okres życia zaskrońców w warunkach naszej hodowli wywarł swój wpływ na dalszy przebieg wzrostu i odżywiania się młodych zaskrońców. Przede wszystkim stwierdzamy jednak, że warunki zimowania zaskrońców daleko odbiegały od warunków naturalnych, zwłaszcza pod względem wilgotności — o czym świadczyło silne wyschnięcie wymarłych zwierząt. Także warunki temperatury były w tym czasie odmienne od panujących w przyrodzie. Wszystko to musiało spowodować, że sen zimowy niektórych z badanych węży nie przebiegał normalnie. Mamy tu na myśli III grupę zaskrońców (zwierzęta nr 14—16), u których po przezimowaniu stwierdzono niemal dwukrotnie wyższą niż w okresie poprzedzającym stratę na wadze, podczas gdy zaskrońce w grupie II (zwierzęta nr 11—13) w tymże okresie zimy utraciły zaledwie 1/3 tego co podczas przedzimowej głodówki.

Ponieważ brak nam innych danych z okresu zimowania, różnice w przebiegu wzrostu u obydwóch grup węży próbujemy wytłumaczyć hipotezą o różnym zachowaniu się tych grup podczas zimowania. Przy-



Rys. 4. Średnie okresowe przyrosty ciała zaskrońców (w % pomiaru początkowego dla okresu)

Mean values of the measurements of ring-snakes, calculated as percentages taken at the beginning of the period

Tab. 16. Częstość linienia zaskrońców podczas pierwszego roku życia. Zwierzęta które nie przeżyły zimowania oznaczono krzyżykiem (+)

Frequency in moulting of the ring-snakes during the first year; animals which did not survive are designated +

Nr zwierzęcia	Data wylęgu	Rok 1949			Rok 1950							Ogółem wylinek	Końcowa waga ciała (w g)	Końcowa długość ciała (w mm)	Odstęp czasu między kolejnymi wylinkami II-V (w dniach)		
		m-c i dzień			miesiąc i dzień wylinki												
		VIII	IX	X	XI	IV	V	VI	VII	VIII	IX					X	XI
1 (+)	29.VII													1	1,34	171	
2 (+)	16.VIII													1	1,13	179	
3 (+)	"													1	1,20	184	
4 (+)	"													1	1,20	169	
5 (+)	"													1	1,18	185	
6 (+)	"													1	1,27	185	
7 (+)	"													1	1,40	182	
8 (+)	"													1	1,52	175	
10 (+)	17.VIII													1	2,69	212	
11	28.VIII			9		21		12	4					5	5,44	306	22, 22, 83
12	"			10				20		7				3	5,45	308	48
13	"			9				4	3,30					5	6,21	311	29, 27, 40
14	15.IX			25				7	8	4				5	5,13	287	31, 27, 36
15	"			25				2	21	16				4	4,23	283	49, 26
16	"			26				25		8				3	5,19	291	44

puszczamy, że zwierzęta grupy III przejawiały pewną aktywność na zimowisku, natomiast zwierzęta w grupie II w porównaniu z tamtymi aktywności nie przejawiały. Próbując dojść przyczyn takiego hipotetycznego zróżnicowania w zachowaniu się zwierząt, pochodzących przecież z jednego miotu, nasuwa się kolejne przypuszczenie, iż mamy tu do czynienia z wpływem temperatury inkubacji jaj. Osobniki wylęte wcześniej, przy wyższej temperaturze (najpierw $+ 25^{\circ}$, a później $+ 30^{\circ}\text{C}$), miały dłuższy okres aktywności przedzimowej i może w wyniku bardziej „cieplarnianych” warunków wychowu zarodkowego zareagowały natychmiast na przejście do zimowiska, zapadając w stan odrętwienia, który uchronił je przed dalszą nadmierną utratą kondycji. Natomiast zwierzęta wylęte później, przy niższej temperaturze ($+ 22^{\circ}\text{C}$), rozpoczęły spoczynek zimowy — dzięki niższemu, jak domniemy, progowi reakcji na ochłodzenie — znacznie później od terminu przeniesienia ich na zimowisko, albo przerywały sen zimowy w wyniku ewentualnych wahań ciepłoty w miejscu ich zimowania. Wprawdzie w efekcie końcowym zimowania bilans strat i zysków we wzroście obydwóch omawianych grup zaskrońców okazał się prawie taki sam, nie przesądziło to — jak widać (tab. 14, rys. 4) — o dalszym, koniecznie identycznym, przebiegu wzrostu zwierząt w następnym okresie ich życia.

Reasumując nasze obserwacje na temat wylęgów, żywienia i zachowania się młodych zaskrońców w ich pierwszym cyklu rocznym, stwierdzamy następujące fakty i dochodzimy do następujących wniosków. Termin składania jaj, warunki termiczne wylęgu i w związku z tym terminy wylęgu węży miały — w warunkach naszej hodowli — doniosłe znaczenie dla przeżywania zwierząt podczas ich pierwszego snu zimowego. Nadmierne (powyżej 10 tygodni) przedłużenie okresu aktywności przedzimowej wskutek wcześniejszego terminu zniesienia jaj (III dekada czerwca), inkubowanych przy $+ 25^{\circ}\text{C}$, doprowadzało — przy stwierdzonym głodowaniu węży w tym okresie — do śmierci głodowej młodych zwierząt. Zbyt późne wylęgi (połowa września) i niższa temperatura inkubacji jaj ($+ 22^{\circ}\text{C}$) pociągnęły za sobą — jak przypuszczamy — zakłócenia w przebiegu snu zimowego i zahamowanie wzrostu zwierząt w następnym okresie ich życia w warunkach naszej hodowli. Wprawdzie w warunkach naturalnych zaskrońców może wylęgać się jeszcze później, o czym świadczy znalezienie przez Anasiewicza 17 jaj zaskrońca w dniu 23 września 1950 r., wewnątrz których znajdowały się żywe zarodki w ostatniej fazie rozwoju. Wiemy jednak, że warunki zimowania młodych zaskrońców w przyrodzie są bez wątpienia korzystniejsze niż zimowanie w warunkach budynku mieszkalnego,

i umożliwiają zapewne przeżycie zimy nawet dla zwierząt wylęgłych po tak późnym terminie.

Temperatura + 30°C tak znów przyspieszała wylęgi zaskrońców, że w warunkach hodowli miały one długi okres aktywności, co — przy głodowaniu zwierząt — było prawdopodobnie także przyczyną ich wymarcia podczas pierwszego snu zimowego. Z jaj, inkubowanych początkowo przy + 25° a później przy + 30°C, uzyskano w naszej hodowli wylęgi najkorzystniejsze — młode zwierzęta odznaczały się wyrównanym tempem wzrostu, zimowały w warunkach terrariowych normalnie oraz miały najlepszy apetyt i największe przyrosty ciała w okresie karmienia.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW

1. U badanych zwierząt stwierdzono dużą zmienność indywidualną w przebiegu wzrostu, wyrażającą się jednak silniej w pomiarach ciężaru niż długości ciała.

2. Temperatura otoczenia jaj zaskrońca okazała się czynnikiem stymulującym nie tylko wylęgi młodych zwierząt, lecz także ich wzrost. Wpływ temperatury na wzrost długości ciała widoczny był w ciągu całego okresu badań, natomiast jej wpływ na ciężar ciała badanych zwierząt ujawnił się w okresie karmienia węży tj. między pierwszym a drugim snem zimowym.

3. W warunkach hodowlanych (chów w izolacji, niepokojenie zwierząt pomiarami) zaskrońce głodowały w okresie od wylęgu do pierwszego snu zimowego, nie przyjmując podawanego im pokarmu z wyjątkiem wody. Podczas głodowania obserwowano u badanych zwierząt stały wzrost na długość i stały spadek wagi ciała. Wczesny wylęg zaskrońców, spowodowany dobrymi warunkami termicznymi inkubacji (+ 25°C), wywołał w warunkach hodowlanych stratę ponad 40% ciężaru ciała. Strata na wadze ponad 40% mogła być przyczyną śmierci głodowej węży, gdyż nie przetrwały one pierwszego zimowania.

4. Przyjmowanie pokarmu rozpoczęły zaskrońce dopiero po przezimowaniu. Żywienie trwało przez okres 24 tygodni, podczas wiosny i lata. Najintensywniejsze żerowanie obserwowano u badanych zwierząt w pełni wiosny i lata (od połowy maja do końca sierpnia), przy czym tygodniowe zapotrzebowanie masy pokarmu często przekraczało wówczas wagę zwierzęcia. Pokarm młodych zaskrońców stanowiły przez pierwsze 12 tygodni kijanki żab, przez następne 12 tygodni karmienia — żabki łąkowe. Wzrost wagi ciała obserwowano tylko w okresie karmienia. Regresje we wzroście wagi ciała w tym okresie spowodowane były wynikami.

5. Liczba wylęgów podczas pierwszego roku życia zaskrońców wahała się od 3 do 5. Pierwsze linienie przypadało w 1—2 tyg. po wylęgu

zwierząt, następne linienia, w okresie między pierwszym a drugim snem zimowym, tylko w miesiącach żerowania (maj — wrzesień). Odstępy czasu między wynikami podczas okresu karmienia węży wahały się w granicach 3—7 tygodni (przeciętnie co 4—5 tyg.).

6. Sukcesja temperatur $+25^{\circ}$ i $+30^{\circ}\text{C}$ podczas inkubacji jaj okazała się w warunkach naszej hodowli optymalnym dla wylęgu układem warunków termicznych i wpływała korzystnie na apetyt zaskrońców i lepsze wykorzystanie pokarmu na przyrosty wagi ciała. Zwierzęta wylęte przy niższej ($+22^{\circ}\text{C}$) temperaturze, wykazywały w warunkach hodowli dużą stratę na wadze ciała podczas zimowania (prawdopodobnie wskutek nienormalnego przebiegu snu zimowego) i osłabienie tempa wzrostu w okresie karmienia.

7. Między długością i wagą ciała młodych zaskrońców stwierdzono wyraźną korelację, przy czym w okresie głodowania, trwającym od wylęgu do pierwszego snu zimowego, była ona ujemna, a dopiero w okresie karmienia — dodatnia.

PISMIENNICTWO

1. v. Bertalanffy L.: Wachstum. Handbuch der Zoologie, B. 8, 10. Lief., (red. Helmcke J. G. i v. Lengerken H.), Walter de Gruyter & Co. Berlin 1956.
2. Herter K.: Winterschlaf. Handbuch der Zoologie, B. 8, 1. Lief., (red. Helmcke J. G. i v. Lengerken H.). Walter de Gruyter & Co. Berlin 1956.
3. Librachówna S.: O przemianie materii u płazów w stanie głodu. Prace Zakł. Fizj. Inst. im. M. Nenckiego, t. I (1922), nr 13, Lwów — Warszawa 1923.
4. Szretter R.: O głodowej przemianie materii u węzów. Prace Zakł. Fizj. Inst. im. M. Nenckiego, t. I, nr 14, Lwów — Warszawa 1922.

РЕЗЮМЕ

Авторы проводили биометрические исследования роста *Natrix natrix* L. во время первого года жизни молодых животных в искусственных условиях. Объектом исследований было 17 кольчатых ужей, происходящих из двух помётов от двух самок — одной большей (123,6 г) и другой меньшей (79,3 г). Из этого числа животных только 6 прожило до конца периода, намеченного планом исследований. Исследования велись от 29 июля 1949 г. до 10 ноября 1950 г., следовательно около 15 месяцев. Яйца ужа были подвергнуты в период их развития действию разных, однако постоянных температур, удерживающихся на уровне 22° , 25° и 30°C . Вылупившиеся из яиц особи пребывали за все время исследований в комнатной температуре около 20°C — каждая в отдельном террариум. Во время зимнего

сна исследуемые ужи пребывали в тех же самых террариях в температуре не ниже $+2^{\circ}\text{C}$. Зимний сон продолжался от 8.XI. 1949 г. до 1.IV. 1950 г. и в этот период не производилось никаких наблюдений либо измерений. В течение всего оставшегося периода молодые ужи аккуратно измерялись и взвешивались, причем измерения длины и проверка веса производились перед зимним сном каждые три дня, а после перезимовки каждые семь дней.

Результаты исследований были следующие:

1. Констатировано большую индивидуальную изменчивость в ходе роста, выражающуюся однако сильнее в измерениях веса чем длины тела.

2. Температура среды яиц ужа оказалась фактором, стимулирующим не только вылупление молодых животных, но и их рост. Влияние температуры на увеличение длины было заметно в течение всего периода исследований, между тем как её влияние на вес тела исследуемых животных обнаружилось лишь в период кормления ужей между первым и вторым зимними снами.

3. В искусственных условиях (разведение в изоляции, причинение животным беспокойства измерениями) ужи голодовали в период от вылупления до первого зимнего сна, не принимая подаваемого им корма за исключением воды. Во время голодания наблюдались постоянный рост в длину и постоянная убыль веса тела исследуемых животных. Раннее вылупление кольчатых ужей, созданное хорошими термическими условиями инкубации ($+25^{\circ}\text{C}$), вызвало в искусственных условиях убыль свыше 40% веса тела. Убыток веса свыше 40% мог быть причиной голодной смерти ужей.

4. Прием пищи ужи начали лишь после перезимовки. Кормление продолжалось в течение 24 недель весной и летом. Наиболее интенсивное кормление наблюдалось от половины мая до конца августа, причем еженедельная потребность массы корма часто превышала тогда вес животного. Пищу молодых ужей составляли в течение первых 12 недель головастики лягушек, в период же следующих 12 недель кормления — луговые лягушки. Рост веса тела наблюдался только в период кормления. Регрессы роста веса тела были следствием линьки.

5. Число линек во время первого года жизни ужей колебалось от 3 до 5. Первая линька появлялась в 1—2 недели по вылуплении животных, следующие же линьки — в период между первым и вторым зимними снами только в месяцах интенсивного кормления (май — сентябрь). Промежутки времени между линьками в период кор-

вления колебались в пределах 3—7 недель (в среднем каждые 4—5 недель).

6. Последовательность температур $+25^{\circ}$ и $+30^{\circ}\text{C}$ во время инкубации яиц оказалась — в условиях нашего опыта — системой термических условий оптимальной для вылупления, а также оказывала полезное влияние на аппетит кольчатых ужей и лучшее использование пищи в отношении прироста веса тела. Животные, вылупившиеся при более низкой температуре (22°C), выказывали большую убыль веса тела во время зимовки (вероятно вследствие ненормального хода зимнего сна) и ослабление темпа роста в период кормления.

7. Между длиной и весом тела молодых ужей констатировано взаимную корреляцию, причем в период голодания, продолжавшийся от вылупления до первого зимнего сна, она была отрицательная и лишь в период кормления положительная.

Габ. 1. Экспериментальный материал.

Таб. 2. Периоды проведения измерений.

Таб. 3. Протоколы измерений и кормления лягушками в период от 8 июля до 20 сентября 1950 г.

Таб. 4. Ход роста ужей из потомства самки № 1 в период 54 дней от вылупления. Измерения каждые 3 дня, начиная со дня вылупления.

Таб. 5. Ход роста ужей из потомства самки № 2 в период 54 дней от вылупления. Измерения каждые 3 дня, начиная со дня вылупления.

Таб. 6. Ход роста ужей в I группе в период 84 дней, от вылупления до первого зимнего сна. Измерения каждые 6 дней.

Таб. 7. Ход роста ужей во II группе в период 72 дней, от вылупления до первого зимнего сна. Измерения каждые 6 дней.

Таб. 8. Ход роста ужей в III группе в период 54 дней, от вылупления до первого зимнего сна. Измерения каждые 6 дней.

Таб. 9. Сравнение хода роста между II и III группами ужей в период 54 дней от вылупления (осень 1949 г). Измерения каждые 3 дня, начиная со дня вылупления.

Таб. 10. Сравнение хода роста между II и III группами ужей в период 224 дней между первым и вторым зимними снами (I.IV. — 10.II. 1950 г.).

Таб. 11. Степень сходства хода роста ужей до первого зимнего сна (по данным с таб. 4—8).

Таб. 12. Средние измерения тела ужей, выраженные в % величины конечного измерения.

Таб. 13. Зависимость между длиной и весом молодых ужей. Измерения каждые 3 дня.

Таб. 14. Средние периодические прироста тела ужей.

Таб. 15. Влияние кормления на рост тела молодых ужей.

Таб. 16. Частота линьки ужей во время первого года жизни. Животные, которые не перенесли зимовки, отмечены крестиком (+).

Рис. 1. Простые регрессии для измерений тела кольчатых ужей.

Рис. 2. Ход роста тела кольчатых ужей от вылупления до I зимнего сна.

Рис. 3. Ход роста тела и питания кольчатых ужей в период между I и II зимними снами.

Рис. 4. Средние периодические прироста тела кольчатых ужей (в % начального измерения для периода).

SUMMARY

The authors carried out biometric examination on the growth rate of *Natrix natrix* L. during the first 15 months of their life under rearing conditions. 17 ring-snakes coming from two litters of two females, weighing 123.6 g and 79.3 g, were examined. Only 6 animals survived to the end of the examination. The examinations lasted about 15 months from July 29, 1949 till November 10, 1950. The hatching eggs were kept at constant temperatures of 22°, 25° and 30°, a different temperature for each group of individuals. Each animal was kept separately in a rearing box at room temperature (about 20°C). During hibernation the animals were also kept in rearing boxes at a temperature not lower than +2°C. The hibernation period lasted from November 8, 1949 till April 1st, 1950; during this period no observations or measurements were made. After the hibernation period the young ring-snakes were measured and weighed, the measurements of the body length and weight being taken every third day before hibernation and every seventh day after it. The results of the examination were as follows.

1. The animals showed variance in the growth rate, the increase in body length being greater than that in weight.

2. The temperature of the environment was a factor influencing not only hatching but the growth rate also. The influence of temperature on the increase of the body length was observed during the whole examination, while the influence of the temperature on the body weight was observed only between two hibernation periods, when the animals were fed.

3. Under rearing conditions (isolation of each individual, disturbing the animals by taking measurements) the animals starved from the hatching time till the moment of the first hibernation, water then being their only sustenance. During the starvation period a continuous increase in the body length and a parallel continuous loss of weight were observed. An early hatching caused by favourable conditions of incubation (+25°C) influenced loss of weight amounting to above 40 per cent of the body weight. It was supposed that this loss of weight brought about the death of the ring-snakes.

4. The animals began to eat not earlier than after the hibernation period had finished. The time of feeding lasted 24 weeks during spring and summer; largest quantities of food were consumed between the middle of May and the end of August. At that time the weekly food intake of the ring-snakes exceeded the weight of their bodies. During the first 12 weeks the animals were fed on tadpoles, later on frogs. The increase in body weight was observed only during the feeding period. Losses in weight were caused by moulting.

5. The number of moults in animals during the first 15 months averaged from 3 to 5. The first moult took place in the second week after hatching. The second moult occurred between the first and the second hibernating periods (May-August). The intervals between the two successive moults during the feeding period lasted 3—7 weeks (on the average, 4—5 weeks).

6. The successive temperatures $+25^{\circ}\text{C}$ and $+30^{\circ}\text{C}$ during the incubation period proved under the rearing conditions, to be the most favourable for hatching, a higher intake of food and more efficient utilisation of food for gains in the live weight of the animals examined. The animals hatched from eggs kept at the lower temperature of $+22^{\circ}\text{C}$ showed considerable losses in body weight during hibernation (possibly because of irregularities in the course of hibernation) and a checked growth rate during the feeding period.

7. A distinct correlation was established between body length and live body weight of the ring-snakes. During the starvation period lasting from hatching till the first hibernation the correlation was negative, it became positive not earlier than during the feeding period.