

KENMERKENDE ASPECTEN BETREFFENDE DE VOORTPLANTING VAN DE URACOA RATELSLANG (*CROTALUS DURISSUS VEGRANDIS*) IN GEVANGENSCHAP

CAPTIVE BREEDING CHARACTERISTICS OF THE URACOAN RATTLESNAKE (*CROTALUS DURISSUS VEGRANDIS*)

Tom Hellebuyck

Inleiding

Crotalus durissus vegrandis (Uracoa ratelslang, Klauber 1941) is een groefkopadder behorend tot de familie *Viperidae* (subfamilie *Crotalinae*, genus *Crotalus*). Regelmatig wordt deze *Crotalus durissus*-ondersoort bestempeld als een volwaardige soort binnen het genus *Crotalus*. Deze ratelslang komt voor in Venezuela en kent een gefragmenteerd verspreidingsgebied. Savanne al-dan-niet gemengd met woud vormt de natuurlijke biotoop van *Crotalus durissus vegrandis*. Een dorsaal ruitvormig patroon in combinatie met parige strepen startend van de kop en doorlopend over de voorste lichaamshelft vormen opvallende uitwendige kenmerken. Adulte dieren kunnen een gemiddelde lichaamslengte van 70 cm bereiken. Deze soort ratelslang wordt in gevangenschap dikwijls als minder agressief ervaren in vergelijking met andere soorten ratelslangen en heeft een relatief rustig karakter. Zowel volwassen als jonge dieren voeden zich in het wild en in gevangenschap met kleine zoogdieren. Dit artikel beschrijft enkele algemene kenmerken betreffende de voortplanting in gevangenschap van *Crotalus durissus vegrandis*.

Huisvesting en voeding

Een volwassen mannelijke en vrouwelijke *Crotalus durissus vegrandis* werden gehuisvest in een terrarium met een afmeting van 1.5 m³. Er werd een lichtperiode van twaalf uur voorzien door middel van een warmtespot waarmee simultaan een

Tom Hellebuyck

Introduction

Crotalus durissus vegrandis (Uracoan rattlesnake, Klauber 1941) is a venomous pitviper belonging to the family *Viperidae* (subfamily *Crotalinae*, genus *Crotalus*). Frequently, a full species status is designated to this subspecies. This crotaline snake is found in Venezuela and exhibits a fragmented distribution on isolated savannas and savanna woodland. Morphological characteristics include a dorsal rhomboid patterning and a pair of stripes extending from the top of the head onto the upper body. An average adult size of 70 cm may be reached. This rattlesnake species is experienced as a rather docile snake in captivity in comparison to several other members of the genus *Crotalus*. Free ranging adult as well as juvenile snakes mainly feed on small mammals. This article documents general breeding characteristics of *Crotalus durissus vegrandis* in captivity.

Housing and feeding

An adult male and female *Crotalus durissus vegrandis* were housed in a 1.5 m³ enclosure. A 12-hour photoperiod was given by a self-ballasted bulb, which additionally created a local hot spot. Maximum temperature was 32°C and average temperature reached 25°C during the day and 18°C during the night. Bedding and cage enrichments were selected to mimic the natural environment of the snake species involved and hiding places were provided. Neonatal snakes were housed individually in 15 cm³



Crotalus durissus vegrandis. Foto-Photo Tom Hellebuyck.



Crotalus durissus vegrandis. Foto/Photo: André Weima.

plaats voorzien werd waar de slangen zich selectief konden opwarmen. Gedurende de dag werd een maximum temperatuur van 32°C en een gemiddelde temperatuur van 25°C bereikt, terwijl de gemiddelde nachttemperatuur 18°C bedroeg. Bodembedeking en inrichting van het terrarium werden aangepast aan de natuurlijke leefomgeving van de betrokken soort. Verschillende schuilplaatsen werden voorzien. Pasgeboren slangen werden individueel gehuisvest in kunststof boxen van 15 cm³ met een schuilplaats en drinkbakje. De jonge dieren kregen eveneens 12 uur licht per dag en werden gehouden bij een gemiddelde temperatuur van 30°C gedurende de dag en 20°C gedurende de nacht. Pasgeboren muizen werden wekelijks aangeboden aan de juveniele ratelslangen.

Paring

De eerste worp jonge ratelslangen werd op 19 juni 1997 aangetroffen, toen het volwassen koppel *Crotalus durissus vegrandis* een leeftijd van 3.5 jaar bereikt had. Gedurende de voorafgaande maanden werd er geen paringsgedrag nog copulatie opgemerkt. Vanaf 1998 tot en met 2001 werden verschillende paringen telkens waargenomen tijdens de laatste weken van januari of de eerste weken van februari. Regelmatig, episodisch reproductief gedrag en copulatie werd vanaf 1997 jaarlijks gedurende de periode eind september tot midden oktober waargenomen.

Voor *Crotalus durissus vegrandis* worden in de literatuur uiteenlopende drachttijden aangehaald, variërend van 120 tot 180 dagen. Deze soort ratelslang is levendbarend en produceert 5-20 nakomelingen per worp.

Het tijdstip van laatste vervelling en voedselopname van het adulte vrouwelijke dier voor het werpen van de nakomelingen werden jaarlijks bijgehouden en worden weergegeven in Tabel 1.

boxes, which contained a hiding shelter and water bowl and were kept at a 12-hour photoperiod with an average day-time temperature of 30°C and 20°C during the night. Neonatal snakes were fed live nude mice on a weekly basis.

Mating

The first litter was born at the 19th of June 1997 when the adult serpents reached an age of 3.5 years. No reproductive behavior was noticed during the previous months. From 1998 until 2001, however, mating was annually observed by the end of January or the first couple of weeks of February. Intermittent reproductive behavior and mating was observed from the end of September until mid-October from 1997 on. Literature describes variable gestation periods ranging from 120-180 days for this rattlesnake species. *Crotalus durissus vegrandis* is a live-bearing snake, producing litters containing up to 5-20 neonates. The time of last shedding and food-intake before deposition of young were recorded for the adult female during each year of reproduction and are depicted in Table 1.

Characteristics of captive-bred offspring of *Crotalus durissus vegrandis*

During a 5-year-period various reproductive parameters were rigorously documented for the newborn *Crotalus durissus vegrandis*. Litter size, sex ratio, average birth weight, average time of first and second shedding were recorded for each litter during the consecutive years. Additionally, individual feeding behavior and body weight was registered during a 165-day follow-up period. The average gain in body weight, based on the recorded data for 100 neonates, is depicted in Figure 1. Once first shedding had occurred, the neonatal snakes were offered live food on a weekly basis. If an individual snake refused food during the first two attempts, force-feeding was initiated. Prior to actual force-feeding a life nude mice was offered during a 24-hour period weekly. The number of neonatal snakes for each litter

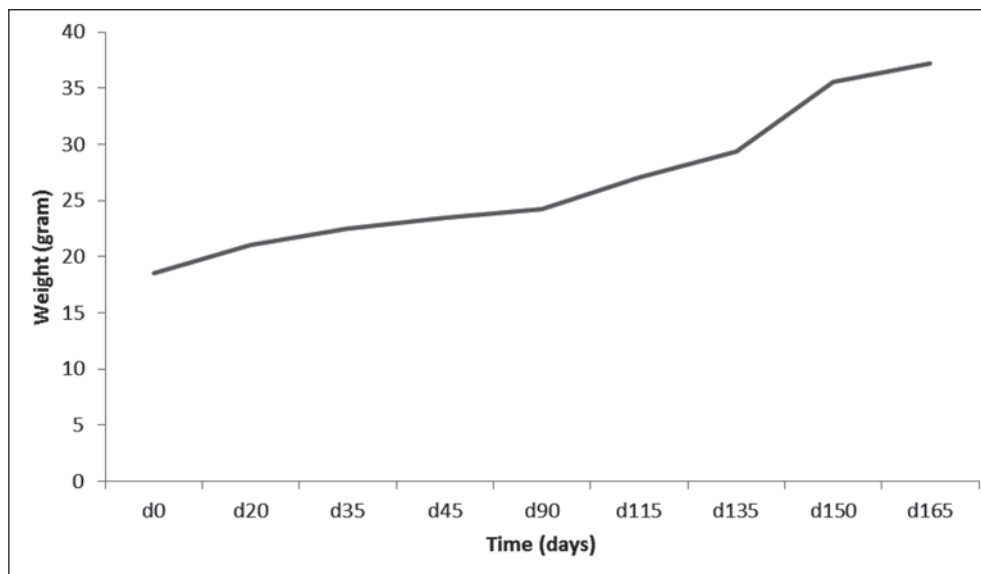


Figure 1. Average gain in body weight of neonatal *Crotalus durissus vegrandis* during a 165-day observation period (total number of neonates = 100, 5 clutches)

Opvolging van de in gevangenschap geboren nakomelingen van *Crotalus durissus vegrandis*

Gedurende vijf opeenvolgende jaren werden verschillende parameters betreffende het opkweken van nakomelingen van *Crotalus durissus vegrandis* tijdens een 165 dagen durende periode, startend vanaf het tijdstip van geboorte, nauwkeurig bijgehouden. Worp-grootte, geslachtsverhouding van de nakomelingen, gemiddeld geboortegewicht, gemiddeld tijdstip van eerste en tweede vervelling werden bijgehouden gedurende de opeenvolgende jaren. Voedselopname en gewichtstoename werden bijkomend geregistreerd gedurende een 165 dagen durende periode. Het verloop van de gemiddelde gewichtstoename voor de volledige populatie nakomelingen (totaal = 100) wordt weergegeven in Figuur 1. Na het doormaken van de eerste vervelling werd levend voedsel wekelijks aangeboden aan de jonge ratelslangen. Indien een individu gedurende twee opeenvolgende voederbeurten voedsel weigerde, werd gestart met dwangvoederen. Tijdens elke

showing spontaneous and immediate food intake or the average time of force-feeding needed to induce spontaneous food intake for the remaining snakes are documented in Table 1.

In 2003 the adult snakes were housed separately throughout the year. The 1st May of 2003 and 23th of April of 2004, however, the adult female produced a litter of 4 live young, 3 dead young with congenital deformations and 15 unfertilized egg yolks and 2 live young and 12 unfertilized egg yolks respectively. The sex ratio of both litters was 50 %. All fully developed neonatal snakes showed good viability. Unfortunately, follow-up on both occasions was lost. Accordingly, no detailed data concerning growth rate and food-intake of the latter litters could be documented.

Discussion

This article describes general reproductive characteristics in the crotaline snake, *Crotalus durissus vegrandis*. Especially in comparison to various, mainly oviparous

volgende voederbeurt werd een pasgeboren muis gedurende 24 uur bij elk individu geplaatst vooraleer te dwangvoederen. In Tabel 1 wordt het aantal nakomelingen per worp weergegeven die onmiddellijk spontane voedselopname vertoonden, evenals de gemiddelde tijd dat de andere nakomelingen dienden gedwangvoederd te worden om spontane voedselopname uit te lokken.

Vanaf 2003 werden de adulte dieren permanent afzonderlijk gehuisvest. Op 1 mei 2003 echter produceerde de vrouwelijke volwassen ratelslang vier levende, drie doodgeboren en anatomisch afwijkende jongen en vijftien onbevuchte eieren. Op 23 april 2004 werden er eveneens twee levende jongen en twaalf onbevuchte eieren aangetroffen. De geslachtsverhouding van beide worpen bedroeg 50%. Alle levende en normaal ontwikkelde jongen vertoonden een goede vitaliteit. Opvolging van de nakomelingen wat betreft voedselopname en gewichtstoename was in beide gevallen niet mogelijk.

Discussie

Dit artikel beschrijft bepaalde voortplantingskenmerken van de ratelslang *Crotalus durissus vegrandis* in gevangenschap. In vergelijking met voornamelijk ovipare slangensoorten vertoont *Crotalus durissus vegrandis* een relatief lange periode van voedselweigering en een lange vervellingsstop vanaf de bevruchting tot enkele weken na het werpen van de jongen. Bovendien sluit de vastgestelde drachtduur, tenminste op basis van de effectieve paringen die vastgesteld werden, aan bij de kortsturende termijn die in de literatuur aangehaald wordt. Hoewel de worpgrootte vastgesteld in 2002 de kleinste was, hadden de nakomelingen gemiddeld de hoogste geboortegewichten. Bovendien trad de eerste vervelling gemiddeld 1.5 dag eerder op in vergelijking met de andere worpen.

Zowel de vastgestelde paringen tijdens de herfstperiode als het werpen van jongen

snake species, *Crotalus durissus vegrandis* shows a relatively long period of food rejection and stops shedding following fertilization until several weeks after giving birth. Moreover, the observed gestation period observed in the *Crotalus durissus vegrandis* female involved, at least based on the moment of witnessed mating, coincides with the lower-end range of the gestation period cited in the literature.

Although the clutch size documented in 2002 was the smallest, these neonatal snakes had the highest average body weight at time of birth in comparison to the other clutches. Moreover, first shedding occurred up to 1.5 day on average earlier in comparison to the previous litters. Both the observed mating during the autumnal periods and birth of two litters without prior coupling and fertilization suggest the capacity of long-term sperm storage (LTSS) in *Crotalus durissus vegrandis* in captivity. Since gonadal activity and mating are asynchronous in many reptile species, sperm storage is an obligatory trait of the reproductive cycle in female as well as male reptiles. In many snake species, especially those inhabiting temperate regions, courtship and mating is autumnal, while ovulation occurs during spring. Moreover, various snake species, especially crotaline snakes, show a biennial reproductive pattern. Consequently, LTSS and thus delayed fertilization is indispensable for the maintenance of certain populations of snake species and requires efficient strategies for obligatory viable sperm storage resulting in successful reproduction without coupling and fertilization.

However the documented data describing reproductive behavior in this rattlesnake species are derived from a single animal and the influence of the applied management cannot be excluded, the observed reproductive characteristics could serve as a reference for the captive breeding of this crotaline species and indicate the existence of LTSS in *Crotalus durissus vegrandis*.

zonder voorafgaande bevruchting gedurende twee opeenvolgende jaren suggereren de capaciteit tot lange termijn opslag van spermatozoïden door vrouwelijke individuen van *Crotalus durissus vegrandis* in gevangenschap. Omdat de aanmaak van rijpe follikels en paring dikwijls niet synchroon zijn bij vele reptielensoorten, is opslag van spermatozoïden een noodzakelijk onderdeel van de voortplantingscyclus van zowel mannelijke als vrouwelijke reptielen. Vele slangensoorten, voornamelijk degene die voorkomen in gematigde regio's, vertonen paargedrag en copulatie gedurende het najaar, terwijl ovulatie tijdens de lente optreedt. Bovendien kennen verschillende slangensoorten en voornamelijk ratelslangen een tweejaarlijks voortplantingspatroon. Daarom is langetermijnopslag van spermatozoïden en dus uitgestelde be-

vruchting dikwijls noodzakelijk voor het behoud van bepaalde slangpopulaties en vereist dit doeltreffende strategieën met betrekking tot de opslag van viabele spermatozoïden. Zodoende wordt succesvolle voortplanting zonder voorafgaande koppeling en bevruchting mogelijk gemaakt.

Hoewel de hier beschreven data betreffende de reproductie bij deze soort ratelslang gebaseerd zijn op waarnemingen vastgesteld bij slechts één vrouwelijk dier en management-gerelateerde factoren ongetwijfeld een belangrijke invloed kunnen hebben op deze gegevens, kunnen deze data dienen als een referentie voor het kweken van *Crotalus durissus vegrandis* in gevangenschap en suggereren ze bovendien het bestaan van lange termijn opslag van spermatozoïden bij de betrokken soort ratelslang.

Year	1997	1998	1999	2000	2001
Last food intake female prior to deposition of young (days)	25	36	106	52	77
Last shedding female prior to deposition of young (days)	105	91	64	100	91
Clutch size	17	19 (+ 1 deceased at birth, 1 unfertilized)	25 (+ 1 deceased at birth)	26	13 (+2 deceased at birth)
Male/female ratio young	8/9	11/8	10/15	16/10	8/5
Average birth weight young (gram+/- s.d.)	17 +/- 1	19 +/- 1	18 +/- 1.5	18.5 +/- 1.5	20.5 +/- 1.5
Average time of first shedding young (days +/- s.d.)	3.5 +/- 1.5	2.5 +/- 0.5	4.5 +/- 1	3.5 +/- 0.5	1.9 +/- 0.5
Average time of second shedding young (days +/- s.d.)	91 +/- 4.5	90 +/- 3.5	80 +/- 9.5	104.5 +/- 13	90 +/- 6.5
Number of young showing spontaneous food-intake on first occasion	7/17	7/19	14/25	3/26	4/13
Average time to spontaneous food-intake following force-feeding (days)	67	60	79	75	63.5

Table 1. Selected reproductive characteristics in *Crotalus durissus vegrandis*